

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE.

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA:

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ (25, 50, 75%) EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO - ENGORDE.

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO 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:
LUIS ABRAHAN CONTRERAS MONSERRATE

DIRECTOR:
ING. VINICIO MONTALVO SILVA M. Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2014

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ (25, 50, 75%) EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO - ENGORDE.

REVISADO POR:

……

ING. VINICIO MONTALVO SILVA M. Sc.

DIRECTOR DE TESIS.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

DE CALIFICACIÓN DE TESIS.

…….

ING. KEBER ESPINOZA MORA M. Sc.

BIOMETRISTA.

……

DR. FRANCO CORDERO SALAZAR.

ÁREA TÉCNICA.

……..

DR. WASHINGTON CARRASCO MANCERO M. Sc.

REDACCIÓN TÉCNICA.

DEDICATORIA

Siendo ya casi el momento del alba de mi vida profesional, dedico este trabajo final a dos piedras miliares fuente de toda inspiración y esfuerzo diario Miriam y Tatiana.

A las jóvenes promesas de la medicina veterinaria que al igual que mi han visto en esta profesión una fuente inagotable de satisfacciones y alegrías, al sentirnos partícipes de la producción primaria de alimentos de calidad para nuestras futuras generaciones.

A todos quienes de una u otra manera hacemos agroproducción y no dejamos el espíritu emprendedor y de lucha pese a las vicisitudes del convivir montubio, pero nos queda la enorme satisfacción de vivir en un ambiente sano, de recibir el primer rayo de luz y calor del astro rey, de levantarnos con el canto y trinar de las aves, de acostarnos a dormir teniendo sueño, de cumplir con lo que para mí es la mayor bendición que Dios dio al hombre en la tierra ”Conseguirás el pan de cada día con el sudor de tu frente”.

Julio, 15 del 2014.

Luis C.

AGRADECIMIENTOS

Al supremo creador quien es fuente de vida de principio a fin; a los docentes de las instituciones donde recibí mi instrucción básica y diversificada; al instituto de educación superior donde empecé en el quehacer pecuario fruto del cual he avanzado hasta la presente.

A la Universidad Estatal de Bolívar; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente; a la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Al maestro, amigo y director de Escuela Dr. Franco Cordero Salazar por su incansable apoyo.

A los miembros de tribunal de revisión y calificación de tesis Ing. Zoot. Vinicio Montalvo Silva M. Sc. Director, Ing. Agr. Kleber Espinoza Mora M. Sc. Biometrista, Dr. Carlos Balda Rada PhD. Área técnica y Dr. Washington Carrasco Mancero M. Sc. Redacción técnica.

Por ultimo mis más sinceros agradecimientos a las familias en las comunidades de la provincia Bolívar por la acogida a mi persona como técnico de campo, por la confianza depositada en mí y haberme permitido trabajar alrededor de 4 años con ustedes por la salud y producción de los animales de granja, ojala Jehová me permita continuar sirviéndoles por largos tiempos, y que para cuando ya no pueda mi legado se haya multiplicado.

Julio, 15 del 2014.

Luis C.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO		Pág.
I	**INTRODUCCIÓN**	**1**
II	**MARCO TEÓRICO**	**3**
2.1.	LA HIDROPONÍA	3
2.2.	FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	3
2.3.	FACTORES EN LA RODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	4
2.3.1.	La luz	4
2.3.2.	Temperatura	5
2.3.3.	Humedad	5
2.4.	INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA PRODUCIR FVH	5
2.4.1.	Cabina hidropónica	5
2.4.2.	Estanterías	5
2.4.3.	Bandejas	6
2.4.4.	Riego	6
2.5.	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FORRAJE HIDROPÓNICO	6
2.5.1.	Periodo de hidratación	6
2.5.2.	Periodo de reposo	7
2.5.3.	Periodo de siembra	7
2.5.4.	Periodo de desarrollo vegetativo	8
2.5.5.	Periodo de cosecha	8
2.6.	VALOR NUTRICIONAL DEL FVH	9
2.7.	FVH COMO ALIMENTO PARA ANIMALES	9
2.8.	VENTAJAS EN EL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	10
2.8.1.	Ahorro de agua	10
2.8.2.	Eficiencia en el uso del espacio	10
2.8.3.	Eficiencia en el tiempo de producción	10

2.8.4.	Calidad del forraje para los animales	10
2.9.	DESVENTAJAS EN EL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	11
2.9.1.	Desinformación y sobrevaloración de la tecnología	11
2.9.2.	Costo de instalación elevado	11
2.10.	FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ	11
2.11.	ALFALFA (Medicago sativa)	12
2.12.	CONEJO NEOZELANDES (Oryctolagus cuniculus)	13
2.13.	FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CONEJO	13
2.14.	VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CONEJO	15
2.14.1.	Características de la carne	15
2.15.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA CUNICULTURA MUNDIAL	16
2.15.1.	Consumo per cápita, economía y producción	16
2.16.	LA CUNICULTURA EN EL ECUADOR: PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA	17
2.17.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO	18
2.18	ALIMENTACIÓN DEL CONEJO	18
2.19.	PRODUCCIÓN TÉCNICA DE CARNE DE CONEJO	19
2.20.	ALOJAMIENTOS PARA CONEJOS	20
2.21.	IDENTIFICACIÓN DEL CONEJO POR EL MÉTODO DE TATUAJE	21
2.22.	ENFERMEDADES DE LOS CONEJOS	21
2.22.1.	Enfermedades bacterianas	21
2.22.2.	Enfermedades micóticas	22
2.22.3.	Enfermedades parasitarias	23
III	**MATERIALES Y MÉTODOS**	**24**
3.1.	MATERIALES	24
3.1.1.	Localización del experimento	24
3.1.2.	Situación geográfica y climática	24
3.1.3.	Zona de vida	24
3.1.4.	Material experimental	25

3.1.5.	Materiales de campo	25
3.1.6.	Materiales de oficina	25
3.1.7.	Materiales e instalaciones	26
3.2	MÉTODOS	26
3.2.1.	Factores en estudio	26
3.2.2.	Tratamientos	26
3.2.3.	Procedimiento del ensayo	27
3.2.4.	Tipos de análisis	27
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE	27
3.3.1.	Peso semanal del animal (PSA)	27
3.3.2.	Ganancia de peso semanal (GPS)	28
3.3.3.	Consumo semanal de alimento (CSA)	28
3.3.4.	Conversión alimenticia semanal (CAS)	28
3.3.5.	Porcentaje de mortalidad (PM)	29
3.3.6.	Longitud del animal (LA)	29
3.3.7.	Rendimiento y peso de la canal (RC)	30
3.3.8.	Diámetro torácico (DT)	30
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO	30
3.4.1.	Manejo en la producción de forraje verde hidropónico de maíz	30
3.4.1.1.	Hidratación de la semilla	31
3.4.1.2.	Periodo de reposo	31
3.4.1.3.	Siembra	32
3.4.1.4	Fase de desarrollo	32
3.4.1.5	Cosecha	32
3.4.2.	Manejo durante el proceso de crianza y engorde de los conejos	33
3.4.2.1.	Distribución de los animales y marcación por tatuaje	33
3.4.2.2.	Manejo sanitario	34
3.4.2.3.	Alimentación de las unidades experimentales	34
IV	**RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN**	**36**
4.1.	PESO SEMANAL DEL ANIMAL (PSA)	37

4.2.	GANANCIA DE PESO SEMANAL (GPS)	51
4.3.	CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO (CSA)	64
4.4.	CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL (CAS)	79
4.5.	LONGITUD ANIMAL Y DIÁMETRO TORÁCICO	91
4.6.	PORCENTAJE DE MORTALIDAD (PM)	93
4.7.	RENDIMENTO DE LA CANAL (RC)	95
4.8	ANÁLISIS ECONÓMICO	98
V	**VERIFICACION DE LA HIPOTESIS**	**101**
VI	**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**	**102**
6.1.	CONCLUSIONES	102
6.2.	RECOMENDACIONES	104
VII	**RESUMEN Y SUMMARY**	**105**
7.1.	RESUMEN	105
7.2.	SUMMARY	106
VIII	**BIBLIOGRAFÍA**	**107**
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

N°	DENOMINACIÓN	Pág.
1	Pesos iniciales y finales de los conejos	**36**
2	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable peso semanal del animal (PSA).	**37**
3	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable ganancia de peso semanal del animal (GPS).	**51**
4	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable consumo semanal de alimento (CSA).	**64**
5	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable conversión alimenticia semanal (CAS).	**79**
6	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para las variables longitud animal (LA) y diámetro torácico del animal (DTA).	**91**
7	Resultados experimentales entre los tratamientos para la variable porcentaje de mortalidad (PM).	**93**
8	Resultados experimentales entre los tratamientos para la variable rendimiento de la canal (RC).	**95**

9 Resultados del análisis económico del ensayo experimental realizado en conejos sometidos a diferentes dosis de forraje verde hidropónico de maíz. **98**

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	DENOMINACIÓN	Pág.
1	Gramos de peso inicial animal (PSI) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**38**
2	Gramos de peso semanal en la segunda semana (PS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**39**
3	Gramos de peso semanal en la tercera semana (PS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**40**
4	Gramos de peso semanal en la cuarta semana (PS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**41**
5	Gramos de peso semanal en la quinta semana (PS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**42**
6	Gramos de peso semanal en la sexta semana (PS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**43**
7	Gramos de peso semanal en la séptima semana (PS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**44**
8	Gramos de peso semanal en la octava semana (PS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde	**45**

hidropónico de maíz.

9 Gramos de peso semanal en la novena semana (PS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **47**

10 Gramos de peso semanal en la décima semana (PS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **48**

11 Gramos de peso semanal en la onceava semana (PS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **49**

12 Gramos de peso semanal en la doceava semana (PS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **50**

13 Ganancia de peso durante la segunda semana de experimento en gramos (GPS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **52**

14 Ganancia de peso durante la tercera semana de experimento en gramos (GPS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **54**

15 Ganancia de peso durante la cuarta semana de experimento en gramos (GPS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **55**

16 Ganancia de peso durante la quinta semana de experimento en gramos (GPS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **56**

17	Ganancia de peso durante la sexta semana de experimento en gramos (GPS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**57**
18	Ganancia de peso durante la séptima semana de experimento en gramos (GPS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**58**
19	Ganancia de peso durante la octava semana de experimento en gramos (GPS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**59**
20	Ganancia de peso durante la novena semana de experimento en gramos (GPS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**60**
21	Ganancia de peso durante la décima semana de experimento en gramos (GPS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**61**
22	Ganancia de peso durante la undécima semana de experimento en gramos (GPS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**62**
23	Ganancia de peso durante la duodécima semana de experimento en gramos (GPS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**63**
24	Consumo Semanal de alimento durante la primera semana de experimento en gramos (CSA1) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.	**65**
25	Consumo Semanal de alimento durante la segunda semana de	**67**

experimento en gramos (CSA2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

26 Consumo Semanal de alimento durante la tercera semana de experimento en gramos (CSA3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **68**

27 Consumo Semanal de alimento durante la cuarta semana de experimento en gramos (CSA4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **69**

28 Consumo Semanal de alimento durante la quinta semana de experimento en gramos (CSA5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **71**

29 Consumo Semanal de alimento durante la sexta semana de experimento en gramos (CSA6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **72**

30 Consumo Semanal de alimento durante la séptima semana de experimento en gramos (CSA7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **73**

31 Consumo Semanal de alimento durante la octava semana de experimento en gramos (CSA8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **74**

32 Consumo Semanal de alimento durante la novena semana de experimento en gramos (CSA9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **75**

33 Consumo Semanal de alimento durante la décima semana de **76**

experimento en gramos (CSA10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

34 Consumo Semanal de alimento durante la undécima semana de experimento en gramos (CSA11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **77**

35 Consumo Semanal de alimento durante la duodécima semana de experimento en gramos (CSA12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **78**

36 Conversión Alimenticia Semanal durante la segunda semana de experimento (CAS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **80**

37 Conversión Alimenticia Semanal durante la tercera semana de experimento (CAS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **81**

38 Conversión Alimenticia Semanal durante la cuarta semana de experimento (CAS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **82**

39 Conversión Alimenticia Semanal durante la quinta semana de experimento (CAS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **83**

40 Conversión Alimenticia Semanal durante la sexta semana de experimento (CAS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **84**

41 Conversión Alimenticia Semanal durante la séptima semana de **85**

experimento (CAS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

42 Conversión Alimenticia Semanal durante la octava semana de experimento (CAS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **86**

43 Conversión Alimenticia Semanal durante la novena semana de experimento (CAS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **87**

44 Conversión Alimenticia Semanal durante la décima semana de experimento (CAS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **88**

45 Conversión Alimenticia Semanal durante la undécima semana de experimento (CAS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **89**

46 Conversión Alimenticia Semanal durante la duodécima semana de experimento (CAS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **90**

47 Longitud Animal (LA) y Diámetro Torácico del animal (DTA) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **91**

48 Porcentaje de Mortalidad (PM) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **94**

49 Rendimiento de la canal (RC) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **96**

50 Relación Beneficio/ Costo (RB/C) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz. **99**

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	DENOMINACIÓN
1	MAPA DE UBICACIÓN DEL ENSAYO
2	BASE DE DATOS
3	RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ
4	RESULTADOS DEL ANÁLISIS COPROPARASITARIO
5	RESPALDO FOTOGRÁFICO DE LA INSTALACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

I. INTRODUCCIÓN.

La nutrición animal, desde sus inicios ha derivado de fundamentos técnicos que aún son la base de la práctica diaria en la producción pecuaria.

Fundamentos tales como, "los constituyentes de la ración destinadas a la producción animal no deben competir de manera directa con la nutrición humana". Ha sido clave para mantener la seguridad alimentaria, la producción y uso racional de los ingredientes en las diferentes dietas. Otro fundamento de gran importancia es, "la implementación y desarrollo de técnicas y biotecnología destinadas a la conservación y mejoramiento de la calidad nutritiva de los constituyentes de la ración". Por último pero no menos importante, "el desarrollo de sistemas de producción higiénico - sanitarios y conservadoras del suelo, del agua y del aire". Son fundamentos que regulan y promueven un agro sustentable a través del tiempo ***(Shimada, A. 2001)***.

Basados de forma muy rigurosa en los fundamentos de la nutrición animal, la presente investigación trata sobre la producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) de maíz en la alimentación de conejos.

El crecimiento de la población humana a escala global, trae consigo el aumento de la demanda de alimentos de alta calidad, sobre todo proteínas de origen animal por su valor biológico; estos incrementos demográficos disminuyen a su vez las fronteras agrícolas, la disposición de agua para riego y la capacidad productiva de la empresa pecuaria.

La explotación cunicola de carne resulta ser de vital importancia al momento de satisfacer las necesidades de los mercados, esto debido a las ventajas que esta especie presenta en relación a otras de interés zootécnico, ventajas como la prolificidad, precocidad reproductiva, rápido desarrollo, habilidad para convertir forrajes en músculo, etc; convierten a esta especie en un importante rubro para la sostenibilidad de la seguridad alimentaria.

Con la producción y utilización del forraje verde hidropónico (FVH) en la alimentación animal; se restablece la industria pecuaria, al multiplicar varias veces la producción forrajera por área en comparación con la forma tradicional de producir forrajes.

La producción de forraje verde hidropónico (FVH), es una tecnología acorde a los fundamentos de la nutrición animal, viable desde el punto de vista económico puesto que se justifica su inversión a largo plazo, y ante todo asegura una producción animal acorde a la demanda actual.

Los objetivos planteados para la presente investigación son los siguientes:

- Evaluar tres niveles de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de conejos durante las etapas de crecimiento-engorde.
- Evaluar el efecto de la alimentación de conejos con forraje verde hidropónico.
- Realizar un análisis bromatológico del forraje verde hidropónico de maíz.
- Realizar el aporte económico mediante el análisis relación beneficio /costo.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1 LA HIDROPONÍA.

Etimológicamente el concepto de hidroponía deriva del griego y significa literalmente trabajo o cultivo (*ponos)* en agua (*hidros)* ***(Sánchez, C. 2004)***.

Se entiende por hidroponía el cultivo de plantas en cualquier sustrato diferente a la tierra, es decir, se sustituye la tierra por cualquier sustancia inerte o relativamente inerte ***(Díaz, D.; Rodríguez, C. 2001)***.

2.2 FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH).

El forraje verde hidropónico consiste en la germinación de granos (semillas de granos o de leguminosas) y su posterior crecimiento bajo condiciones ambientales

controladas (luz, temperatura y humedad) en ausencia del suelo; usualmente se utilizan semillas de maíz, cebada, avena, trigo o sorgo; ***(FAO 2001)***.

El FVH (green fodder hidroponics) es un pienso o forraje vivo de alta digestibilidad, calidad nutricional y muy apta para la nutrición animal; a más de ello el forraje hidropónico es de rápido crecimiento y elevada producción teniendo una duración aproximada entre 12 y 20 días su ciclo productivo, en relación con los forrajes producidos de forma tradicional siendo el intervalo entre corte de 35 días en el mejor caso ***(Sánchez, A. 2000)***.

Es el resultado del proceso de germinación de granos de cereales que se lo realiza en un ambiente controlado en ausencia de tierra, permitiendo la producción de una biomasa vegetal limpia, de alto valor nutritivo y una digestibilidad cercana al 90% ***(Gil, V. 2006)***.

2.3 FACTORES EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO.

2.3.1 Luz.

La luz es un factor importante para el crecimiento de las plantas, pues es la energía que necesitan para realizar la fotosíntesis por medio de la cual logran llevar a cabo sus diferentes etapas de desarrollo ***(Samperio, G. 1997)***.

Cuando carece de luz, las plantas se inclinan primeramente hacia la fuente que la produce, luego los tallos se debilitan, las hojas palidecen y se vuelven quebradizas, se detiene su crecimiento y pueden morir; a este fenómeno de movimiento se lo denomina fototropismo ***(León, S. 2005)***. Las plantas necesitan un fotoperiodo de entre 9 y 12 horas diarias y que como cualquier otro ser vivo necesitan un periodo de letargo durante la noche ***(Samperio, G. 1997)***.

De acuerdo a los datos obtenidos, se determinó que el fotoperiodo no influye en la mayor o menor producción de forraje verde hidropónico y más bien depende de la solución nutritiva ***(León, S. 2005)***. Finalmente se debe reconocer que siendo la luz el factor limitante para la producción de pasturas y habiéndose señalado la influencia de este recurso representa la principal ventaja de la producción del FVH, se constituye una buena opción productiva para regiones de condiciones climáticas adversas ***(Gil, V. 2006)***.

2.3.2 Temperatura.

La temperatura es otro factor importante que incide en la vida de una planta, aunque depende de la variedad y clase para los requerimientos de calor.

Generalmente las plantas se desarrollan bien entre los 18 y 24° C ***(Samperio, G. 1997)***. Las plantas resisten los cambios de temperaturas solo si son mínimos; si estos son bruscos pueden dañarse seriamente. Se considera alteración brusca cuando el cambio excede los 8 o 10° C de la temperatura habitual ***(Guailla, P. 2005).***

2.3.3 Humedad.

Tanto la humedad in situ como la humedad ambiental son importantes al momento de producir forraje verde hidropónico; al ser este un cultivo sin sustrato las raíces de las plántulas están desnudas y conviene tener una humedad ambiente cercana al 85% para evitar desecación radicular y baja absorción de CO_2. ***(Gutiérrez, et al 2000)***

2.4 INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA PRODUCIR FVH.

2.4.1 Cabina hidropónica.

El invernadero deberá construirse de acuerdo con la cantidad diaria que se requiera producir de forraje hidropónico, se sabe que $4m_2$ son suficientes para producir 15 kg diarios; la altura recomendable de las instalaciones es de 4.80m con ventanas forradas con malla ráchele al 50% ***(Gutiérrez, et al 2000)***. En la forma más sencilla la cabina hidropónica debe contar con un sistema doble de cubierta para mantener la temperatura interior, un piso de concreto a fin de permitir una evacuación completa del agua y situarla en un área estratégica de la granja ***(Rosas, A. 2003)***.

2.4.2 Estanterías.

La estantería comprende todo el sistema que ha de soportar las bandejas con las semillas y el forraje, su diseño y material de construcción dependerá del medio pero se prefieren de metal o PVC puesto que no son reservorio de hongos; la longitud y número de pisos están a criterio del constructor pero se prefieren estanterías con 4 o 7 pisos. ***(Rosas, A. 2003)***

La estructura donde crecen es simple, bandeja de plástico negro, que deben estar con una pequeña inclinación, para evitar que el agua se encharque y crezcan hongos ***(Chiriboga, H. 2001).***

2.4.3 Bandejas.

Los recipientes que se usan para colocar la semilla para el desarrollo del cultivo pueden ser de diferentes materiales, como asbesto – cemento, lámina galvanizada, fibra de vidrio, material plástico o formaletas de madera cubiertas de polietileno. Sus medidas varían de 40 a 60 cm de 80 a 120 cm de largo profundidad es de 2 a

2.5 cm ***(Gutiérrez, et al 2000)***. En efecto las bandejas deben ser adecuadas para la producción haciendo perforaciones en uno de sus bordes inferiores para permitir drenar el agua de riego y evitar su acumulación que podría resultar nociva debido a la propagación de hongos.

2.4.4 Riego.

El riego de las bandejas de crecimiento debe realizarse a través de micro aspersores, nebulizadores, y hasta con una sencilla pulverizadora o "mochila" de mano. El riego por inundación no es recomendado dado que causa generalmente excesos de agua que estimulan la asfixia radicular, ataque de hongos y pudriciones que pueden causar inclusive la pérdida total del cultivo. ***(Sánchez, C. 2004)***

2.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FORRAJE HIDROPÓNICO.

2.5.1 Periodo de hidratación.

La semilla debe hidratarse para ello se deben adquirir con una germinación superior al 75% y una pureza mínima del 95%; esto puede lograrse sumergiendo las semillas en agua si un aproximado del 5% de estas flotan es de buena calidad, pero si es mayor a este valor se debe descartar ***(Gallegos, L. 2004)***.
Para lograr la hidratación las semillas deben pasar por un periodo de remojo sumergidas en agua durante 24 horas, en este periodo es importante realizar un recambio de agua cada 8 a 12 horas a fin de mantener la relación agua/aire y evitar la muerte del embrión. El tiempo de hidratación dependerá del tipo de semilla a utilizar y recomienda mantener por mayor tiempo sumergido en agua semillas de pericarpio semipermeable como avena y cebada. Las pruebas de calidad de la semilla: pureza de la semilla, poder germinativo y valor cultural son valores agronómicos de gran importancia para tener éxito en la producción del forraje hidropónico. ***(Carballido, 2005)***

2.5.2 Periodo de reposo.

Pasado el periodo de hidratación sigue el proceso de germinación, durante esta fase las semillas son colocadas en un recipiente o costal de color oscuro; en esta etapa se debe mantener la humedad y el reposo de las semillas, para ello se continúa con 2 o 3 riegos diarios y se mantienen las semillas protegidas de la luz. ***(Calles, D. 2005)***

2.5.3 Periodo de siembra.

Luego del periodo de reposo las semillas pasan a las bandejas donde se desarrollaran hasta su cosecha, para esta fecha las semillas ya han germinado y

sus raíces son evidentes; conviene realizar el traspaso de las semillas desde la cubeta de reposo hacia la bandeja con sumo cuidado teniendo en consideración no lastimar las raicillas. ***(Ramírez, 2005)***

Dependiendo de la capacidad de las bandejas se procede a pesar las semillas para sembrarlas en las bandejas plásticas y colocarlas en el módulo de germinación por espacio de 4 a 6 días. La cantidad de semillas a colocar en la bandeja dependerá del tamaño y tipo de semilla para ello ***(Calderón, 1992)*** sugiere las siguientes densidades:

Semilla	Densidad
Cebada	2 kg/m2
Maíz	4 kg/m2
Sorgo	2,5kg/m2

Densidad de siembra por especie.
(Calderón, 1992)

2.5.4 Periodo de desarrollo vegetativo.

Luego de haber realizado la siembra en las bandejas, las semillas son ubicadas en la estantería; para ello conviene situarlas desde la parte inferior hacia la más alta a fin de no tener tanta iluminación al comienzo del proceso de desarrollo vegetativo; esto debido a que la luz intensa provoca deshidratación y retraso en el desarrollo del sistema caulinar ***(Ramírez, 2005.)***

La importancia del riego frecuente en esta parte del periodo de producción, pues con una frecuencia de 3 a 4 riegos diarios se logra un mejor desarrollo vegetativo. En otra experiencia sugiere una pendiente del 10% en la estantería para evitar proliferación de hongos por la acumulación de agua. ***(Gómez, M. 2007)***

Con la utilización de Azufre a razón de 20 ppm en la solución nutritiva se logró elevar el nivel proteico hasta en un 2%, de acuerdo a experimentos realizados con FVH de cebada como suplemento en ganado lechero. ***(Calles, D. 2005)***

2.5.5 Periodo de cosecha.

Este desarrollo tarda de 12 a 20 días, dependiendo de la temperatura, condiciones ambientales, el invernadero y la frecuencia de riego. Como resultado se obtiene un gran tapete radicular ya que las raíces se entrecruzan unas con otras por la alta densidad que está formado por las semillas que no alcanzaron a germinar, las raíces y la parte aérea de 25 cm de altura ***(Gutiérrez, et al 2000).***

2.6 VALOR NUTRICIONAL DEL FVH.

	FVH de maíz	FVH cebada cervecer	FVH cebada blan
Proteína	18,8%	25,75%	19,4%
E. metaboliza	3216 kcal/kg	3426 kcal/kg	3290 kcal/kg
Digestibilidad	83 al 90%	83 al 90%	85%
Fibra	14%	22,16%	16%
Grasa	3%	2,39%	3,20%
Vit. A	4,8 mg/kg	****	25,1 UI/kg
Vit. C	45 mg/kg	****	154 mg/kg
Vit. E	26,3 UI/kg	****	26,3 UI/kg
Calcio	0,10%	****	0,11%
Fósforo	0,48%	****	0,30%

Fuente: ***Carballido, C. 2005***

2.7 FVH COMO ALIMENTO PARA ANIMALES.

El FVH se ha utilizado en Equinos, bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y conejos. En el vacuno de leche se han utilizado de 12 a 18 kg de forraje hidropónico lo que equivale a 1800 g de proteína a la dieta por día; con esto se logra un aumento del 10 al 20% en la producción y se suprimen los elevados costos del concentrado. ***(Amaya, C. 1998)*** En conejos, ovinos y caprinos recomienda deshidratar el tapete por un periodo de 12 horas a fin de evitar problemas gastroentéricos como timpanismos, diarreas y síndrome de mala absorción que se produce como consecuencia del exceso de humedad y nitrógeno en el forraje; mientras que en el cerdo lo ideal es reemplazar el 30% del concentrado con 6 kg de FVH en la etapa de crecimiento y engorde de 16 a 90 kg. ***(Rosas, A. 2002)***

2.8 VENTAJAS EN EL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO.

2.8.1 Ahorro de agua.

En el sistema de producción de FVH las pérdidas de agua por evapotranspiración, escurrimiento superficial e infiltración son mínimas al comparar con las condiciones de producción convencional en especies forrajeras, cuyas eficiencias varían entre 270 a 635 litros de agua por kg de materia seca. ***(Carámbula, M; Terra, J. 2000)*** Alternativamente producir 1 kg de FVH fresco requiere de 2 a 3 litros

con un porcentaje de materia seca de 12 a 18 % ello significa un volumen de 15 a 20 litros de agua por kg de materia seca. ***(Zúñiga, L.; Rodríguez, S. 2000)***

2.8.2 Eficiencia en el uso del espacio.

La producción de FVH puede realizarse en estanterías o módulos lo que multiplica hasta por ocho veces la producción de forraje hidropónico versus la forrajicultura convencional. La infraestructura básica para esta etapa de producción debe tener una altura de 2.20m, por 0.85m de ancho y andamios de 6 pisos ***(Carámbula, M; Terra, J. 2000).***

2.8.3 Eficiencia en el tiempo de producción.

El tiempo de producción del FVH oscila entre 12 a 20 días; en comparación con la producción convencional de una pradera establecida cuyo periodo de reingreso o periodo entre pastoreo y pastoreo oscila entre 35 y 120 días dependiendo del tipo de forraje y la época del año. ***(Santos, V. 2003)***

2.8.4 Calidad del forraje para los animales.

En un estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma La Molina Lima – Perú se determinó que 1 kg de FVH corresponde nutricionalmente a 3 g de alfalfa; por otra parte la sanidad e inocuidad del forraje hidropónico, la calidad nutritiva y la alta palatabilidad que tiene este pasto la hacen una excelente alternativa.

2.9 DESVENTAJAS EN EL USO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO.

2.9.1 Desinformación y sobrevaloración de la tecnología.

La producción de forraje verde hidropónico es una actividad contínua que demanda de tiempo y compromiso con el productor; sin embargo se la puede realizar en cualquier condición estableciendo las normas mínimas de humedad, temperatura y luminosidad. ***(Marulanda, C; Izquierdo, J. 1999)***

2.9.2 Costo de instalación elevado.

Una desventaja que presenta este sistema es el elevado costo que presenta la construcción de la infraestructura; sin embargo si se utilizan construcciones como galpones o invernáculos en desuso el monto de inversión inicial se reduciría ostensiblemente. ***(Rosas, A. 2002)***

2.10 FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ.

El FVH de maíz es importante debido al rendimiento que presenta 1:5 a 1:9, la calidad y palatabilidad del forraje y por el poco desperdicio que este presenta

debido a que los animales no rehúsan a consumir las semillas. El maíz duro resulta ser el cereal por excelencia para producir forraje verde hidropónico, por su versatilidad, cantidad de producción y rendimiento de materia seca. ***(Martínez, E. 2001)***

El forraje verde hidropónico de maíz es totalmente diferente a los forrajes convencionales, pues el animal consume las partes verdes de los tallos y hojas; así como también el tapete radicular constituido por raíces y semillas, aprovechando de esta manera casi el 100% del alimento el mismo que es casi un balance completo de proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas; además es notable le aporte de agua que el FVH de maíz representa en la nutrición animal. ***(Vásconez, L. 2004)***

Determinación	Base húmeda	Base seca
Humedad%	77,65	**
Cenizas%	0,41	1,84
Proteína%	2,74	12,26
Extracto etéreo%	0,95	4,25
Fibra ruda %	1,98	8,87
E.L.N%	16,27	72,78

Análisis bromatológico del FVH de maíz.
Fuente: ***(Marulanda, C; Izquierdo, J. 1999)***

2.11 ALFALFA (Medicago sativa).

La alfalfa es el cultivo forrajero más importante no solo por la calidad nutricional, sino también por su rendimiento, adaptabilidad, gustosidad y tiempo de producción.
Valor nutricional de la alfalfa fresca.

Determinación	Base seca
Proteína	20,20%
Fibra	25,90%
Grasa	3,00%
E.L.N	39,20%
Energía digestible	2470kcal/kg
Energía metabolizable	2020 kcal/kg

Fuente: ***Carrero, H. (2005)***

La alfalfa (Medicago sativa) tiene un rendimiento comprendido entre 2500 a 12500 kilogramos de forraje verde por corte y una producción anual entre 15000 y 17000 kg fv/ ha/año. ***(Carrero, H. 2005)***

2.12 CONEJO NEOZELANDES (Oryctolagus cuniculus).

El conejo Nueva Zelanda es la raza más difundida en todo el mundo por ser la mayor productora de carne de entre las razas medianas explotadas. ***(Sánchez, C. 2004)***

Las características morfológicas de la raza como son el pelaje blanco, los ojos rojos, orejas erectas, una buena conformación musculosa, peso macho adulto 4.5 kg y hembra adulta 5 kg. ***(Duran, F. 2007)***

Clasificación taxonómica del conejo doméstico.

Reino	Animal
Tipo	Cordado
Clase	Mamífera
Orden	Lagomorfo
Familia	Lepórido
Genero	Oryctolagus
Especie	Cuniculus
Nombre técnico	Oryctolagus cuniculus

Fuente: ***Duran, F. (2007)***

2.13 FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CONEJO.

El conejo es un animal esencialmente herbívoro, sin embargo dentro de la cunicultura intensiva e industrial debe señalarse que la alimentación debe ser balanceada. Los conejos tienen un índice de crecimiento rápido y llegan a la madurez sexual más o menos a los cuatro meses de nacidos, por ser ovuladoras inducidas las hembras no tienen un ciclo estral, pero se pueden aparear casi en cualquier momento. La comida para conejos es un elemento menor, pero importante en la industria productora de alimentos, hay dos razones principales para esto; una es que los conejos son muy resmilgosos o quisquillosos para comer, necesitan un comprimido de buena calidad y rechazan el alimento fino ***(Lorenzo, J. 2010).***

Los conejos también son muy sensibles a factores de aceptabilidad aun poco conocidos y a veces se rehúsan a comer un lote de alimento aunque tengan los mismos ingredientes que el lote anterior que consumieron. Otro problema

importante que presentan los conejos es la sensibilidad a los trastornos digestivos, que se caracterizan por la inflamación del revestimiento intestinal y cecal con presencia de diarreas graves. Puede haber una gran mortalidad en un brote de enteritis en muchos casos asociados al alimento. ***(Lorenzo, J. 2010).***
El conejo al ser un herbívoro monogástrico pequeño con una porción caudal del intestino agrandada. El ciego es el sitio principal de crecimiento y fermentación microbianos. El conejo tiene la particularidad de poder seleccionar las fibras de los componentes no fibrosos y la retención de los componentes no fibrosos más digeribles como el almidón.

La separación selectiva de la fibra se realiza mediante la actividad del colon proximal, las partículas de fibra son menos densas que los otros componentes por lo que tienden a separarse en solución; las partículas de fibra separadas se mueven en dirección hacia el colon, formando las bolitas fecales. La peristalsis inversa mueve los componentes no fibrosos del colon proximal al ciego, donde se realiza la fermentación microbiana. ***(Rastogi, S. 2007)***

Más o menos cada 24 horas el colon se vacía por completo de las heces duras y se llena de heces blandas o cecotropos, en este proceso el ciego se contrae para mover el contenido cecal hacia el colon proximal. Las células caliciformes en el revestimiento del colon proximal secretan moco, formando cecotropos o heces blandas. Estas son desplazadas a lo largo del colon por los movimientos peristálticos y los animales los ingieren directamente del ano.

Los cecotropos continúan la fermentación en el estómago, protegido con la capa de moco para que el ácido estomacal no los descomponga, y luego son digeridos en el intestino delgado; los cecotropos le proporcionan al animal energía por los AGV, vitaminas del complejo B, y proteínas microbianas. ***(Rastogi, S. 2007)***

2.14. VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CONEJO.

A efectos de compararla con las carnes de más uso y según las canales “tipo” de España conviene indicar las bondades de este animal como productor de carne para consumo, carne de calidad, baja en grasa, alta en proteínas y minerales, blanca, magra y suave; se describen las composiciones proporcionales de la carne del conejo sin hueso; se descartan leves variaciones en su composición de acuerdo a la edad, sexo y raza. ***(Camps, J. 2009)***

Valor nutritivo de la carne de conejo.

Animales	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Conejo	70,6	22,3	5,8	0,8

Cuy	70,6	20,3	7,8	1,8
Ave	70,2	18,3	9,3	1
Cerdo	46,8	14,5	37,3	0,7
Ovino	50,6	16,4	31,1	1
Vacuno	58,9	17,5	21,8	1

2.14.1 Características de la carne.

La carne del conejo considerada como la "CARNE DIETÉTICA" por excelencia debido a su equilibrada composición nutricional en grasas, ácidos grasos esenciales, proteína de alta digestibilidad (estándar FAO/OMS) y bajo en tejido fibroso conjuntivo la convierten en una carne de gran gustosidad para personas con elevada actividad física, con problemas hepáticos, digestión delicada e hipercolesterolemia. ***(Camps, J. 2009)***

2.15 SITUACIÓN ACTUAL DE LA CUNICULTURA MUNDIAL.

Se estima que aproximadamente el 43.6% de las 1.2 millones de toneladas anuales de carne de conejo producidas provienen de granjas familiares de traspatio; el restante 56.4% corresponde a la producción cunicola industrial (675000 ton).

Los países con mayor producción y numero de criadores asociados son Italia, Francia, Rusia, China y España; sus producciones más las de países como, Checoslovaquia, Polonia, Alemania, Portugal y Bélgica representan el 80% de la producción mundial de carne de conejos. ***(Colin, M.; Lebas, F. 2005)***

2.15.1 Consumo per cápita, economía y producción.

Estimar el consumo per cápita de carne de conejo en un país o en una región de ese país es una labor dificultosa debido a que las cifras oficiales no representan la realidad del comercio interno; como ejemplo, en países como Italia el consumo per cápita es de 2 kg/ habitante/ año de acuerdo a cifras oficiales. ***(Lebas, F. 2007)***

En países como Italia, España y Malta, Francia, Portugal que juntos representan el 50% de la producción mundial; curiosamente son deficitarios de carne de conejo y se ven obligados a importar unas 36000 toneladas cada año. ***(Colin, M.; Lebas, F. 2005)***

La crianza de conejos existe casi en todos los países, salvo algunas excepciones como lo es Israel – por motivos religiosos – y ciertos países del Medio Oriente Irak, Irán, Siria, Arabia Saudí y Pakistán.

Los países que producen y exportan conejos son exclusivamente, Hungría y Bélgica del tipo cárnico; consecuentemente China el mayor productor mundial de pelo de angora exporta la carne de conejo angora a Europa central y del este así como también a Sudamérica en donde países como Chile y Argentina lideran el consumo per cápita y la importación de carne de conejo. ***(Colin, M.; Lebas, F. 2005)***

2.16 LA CUNICULTURA EN EL ECUADOR: PRODUCCIÓN Y ECONOMÍA.

Según MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería actual MAGAP (2001) de acuerdo al censo realizado en ese año la población cunicola bordeaba los 538 mil animales; con una mayor concentración en las provincias de la sierra centro donde semanalmente se comercializan hasta 7000 ejemplares. En la ciudad de Ambato se concentra la mayor demanda de carne de conejo seguida de Cuenca, consecuentemente la provincia con mayor venta de conejo en pie adulto es Tungurahua. ***(Jácome, V. 2002)***

Pese al considerable volumen de venta y producción que existe en la zona centro, en especial los cantones Ambato, Cevallos, Pelileo, Saquisilí y Salcedo; escasos han sido los esfuerzos del órgano estatal regulador (MAG) en este campo, sobre todo para mejorar las condiciones de explotación y sanidad frente a ataques severos de coccidiosis, mixomatosis, neumonía, etc.; que aún persisten y son fuentes de pérdidas económicas para el productor. ***(Jácome, V. 2002)*** Acuden a consulta en promedio 10 productores al día por estas causas en ciertas ocasiones es favorable el tratamiento en otras no pese a ello los productores no descartan la posibilidad de seguir con las explotaciones y es que en la plaza se pagan hasta 30 dólares por un conejo adulto grande. ***(Valle, B. 2009)***

2.17 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO.

Lo importante que es la nutrición animal y la calidad de las materias primas para conseguir los parámetros productivos y los índices de conversión alimenticia sugeridos por el NRC (National Research Council). ***(Sánchez, C. 2004)***

Proteína total	16 - 17%
Metionina – Cistina	0,60%
Lisina	0,70%
Argina	0,70%

Triptófano	0,20%
Energía digestible	2600 kcal/kg
Grasa	3%
Fibra	14 - 15 %
Calcio	1,00%
Fósforo	0,50%

2.18 ALIMENTACIÓN DEL CONEJO.

El conejo es herbívoro por excelencia pero se adapta bien a la alimentación con granos siempre y cuando no se disminuyan los porcentajes de fibra requeridos, pues esto trae consigo problemas de empastamientos intestinales y cólicos. ***(Sánchez, C. 2004)***

La alimentación del conejo tiene simples reglas; elevada cantidad de agua y fibra disminuyen la absorción y retardan el crecimiento por lo que no es conveniente alimentarlos solo con forrajes, sino adicionar a su dieta un poco de granos altos en proteínas y energía a fin de mejorar la conversión alimenticia. ***(Grajales, H. 2003)***

Las necesidades diarias de materia seca están entre 100 y 120 gramos/día para gazapos; 150 a 180 gramos/día para adultos y preñadas y 300 a 400 gramos /día para lactantes. ***(Grajales, H. 2003)***

Los requerimientos de agua están en función del consumo de alimentos sólidos, más exactamente de la cantidad de materia seca; pero también depende de factores externos como la temperatura ambiente, de la producción de calor y del estado fisiológico como la lactación. En general los requerimientos quedan cubiertos con 1.88 a 2.22 veces el consumo de agua en relación con la materia seca. ***(Castro, M. 2003)***

2.19 PRODUCCIÓN TÉCNICA DE CARNE DE CONEJO.

En los conejos existe un alto potencial para producir carne de excelente calidad, pues una coneja, en condiciones apropiadas, puede llegar a producir hasta 40 gazapos por año. ***(Albarracín, M. 2003)***

El índice de rendimiento en canal se determina dividiendo el peso del animal en canal por el peso vivo multiplicado por 100; en el rendimiento de la canal influyen diversas circunstancias como son: la raza, la edad, el medio ambiente, el grado de nutrición, con valores que van del 40 al 60%. ***(Grajales, H. 2003)***

A los 60 días este rendimiento es del 50 al 52 % y en animales adultos hasta el 65%; en términos generales, se considera que el promedio normal es del 50 al 55%. ***(Grajales, H. 2003)***

Engorde	Parámetros deseables
Peso mínimo al inicio del engorde (g)	350
Porcentaje máximo de bajas (%)	5
Duración del engorde (días)	35 a 36
Crecimiento medio diario (g)	32 a 36
Edad a la venta (días)	65 a 70
Peso medio al final del periodo (kg)	1950 a 2100
Concentrado necesario por animal (kg)	3,5 a 4,5
Rendimiento en canal (%)	60 a 63

Parámetros productivos para engorde.
Fuente: ***Grajales, H. (2003)***

2.20 ALOJAMIENTOS PARA CONEJOS.

La unidad de ceba en conejos estará compuesta por las jaulas y la unidad de almacenaje de alimentos y registros, en general los conejos pueden alojarse en aleros de casas, despensas, enramadas abandonadas o cobertizos adaptados para este fin. Conviene tener en cuenta ciertos criterios elementales al momento de realizar cualquier tipo de construcción destinada a la construcción. ***(Hernández, R. 2003)***

Las instalaciones deben ser sencillas, construidas con materiales propios de cada región; pueden realizarse, entre otros materiales, guadua, techos de paja, hojas de palma, etcétera. Las dimensiones varían según el tipo de instalación aunque se han establecido unas dimensiones promedio de 0.5 m de ancho; 0.4 a 0.5 m de altura; longitud para reproductoras y levante 0.8 m, 1 a 1.5 m para engorde de gazapos. ***(Hernández, R. 2003)***

2.21 IDENTIFICACIÓN DEL CONEJO POR EL MÉTODO DE TATUAJE.

Una selección de gazapos para engorde y reproductoras a fin de separarlos según su finalidad; al grupo de engorde se lo debe separar a sus vez de acuerdo al sexo para evitar peleas también es recomendable la castración al ser este el único método seguro de evitar cruces indeseados y peleas en el cebo.

Es indispensable la marcación del conejo sin importar el objetivo de este; de esta forma se logra llevar un registro individual de la población y facilita su manejo. ***(Grajales, H. 2003)***

La mejor forma de identificarlos es mediante la técnica del tatuaje en el pabellón auricular cara interior utilizando una máquina de tatuaje o simples moldes con aguja humedecida en tinta para tatuajes. ***(Grajales, H. 2003)***

2.22 ENFERMEDADES DE LOS CONEJOS.

2.22.1 Enfermedades bacterianas.

Microorganismos como Bordetella bronchiseptica, Pasteurella multocida, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus y Streptococcus son gérmenes habitualmente causante de epidemiologías asociadas a vías respiratorias altas, medias y bajas; abscesos subcutáneos y viscerales; otitis e infecciones del tracto genitourinario causante de abortos conjuntamente con Listeria monocytogenes. ***(McClure, D. 2007)***

Los fármacos empleados para el tratamiento de las enfermedades asociadas a los gérmenes descritos son la enrofloxacina 5-10 mg/kg vía parenteral 2 v/d; tilmicosin 25 mg/kg SC y penicilina G procaínica 60000 UI/kg; aunque en todos los casos lo recomendable es el sacrificio del animal debido a que los fármacos disponibles no erradican la germen causante de la infección.

Son responsables de infecciones intestinales con frecuencia Clostridium spiroforme; C. piliforme; Escherichia coli serotipo O103; Lawsonia intracellularis; Treponema cuniculis y Francisella tularensis. La enfermedad intestinal es una causa importante de muerte en conejos jóvenes. La dieta, el tratamiento antibiótico, las vacunas y algunos otros factores pueden crear alteraciones de la microflora gastrointestinal y predisponen al conejo a padecer enfermedad intestinal ***(McClure, D. 2007)***.

El uso de tetraciclinas VO en conejos para limitar el brote de enteritis bacteriana; así como también una oportuna desinfección de las instalaciones con soluciones

al 1% de ácido paracético o hipoclorito de sodio al 3%; en otros casos una dieta alta en fibra y baja en humedad puede ayudar a prevenir la enteritis en conejos recién destetados. ***(Dawn, B. 2007)***

2.22.2 Enfermedades micóticas.

La dermatofitosis clínica causada comúnmente por Trichophyton mentagrophytes y ocasionalmente por Microsporum canis se asocia con un cuidado inadecuado, una pobre nutrición y ambientes estresantes; la transmisión se realiza por contactos directo y los fómites. ***(Rubio, G. 2007)***

Las lesiones aparecen primero en la cabeza y se pueden extender a cualquier zona de la piel; las zonas afectadas son circulares, elevadas enrojecidas y cubiertas de material blancuzco y escamoso. Los diferentes medios de diagnóstico como la lámpara de Word no son determinantes a la hora de diagnosticar una dermatofitosis ya que los agentes no producen fluorescencia, se puede cultivar el pelo arrancado de un extremo de la lesión sobre medios especiales, como agar sabouraud; de igual forma un raspado de piel con hidróxido de potasio tomado de la periferia de la lesión puede revelar formas fúngicas que confirmen el diagnóstico. ***(Rubio, G. 2007)***

La griseofulvina a una dosis individual de 25 mg/kg de peso corporal resulta ser eficaz en el tratamiento de la tiña, pero se restringe su uso en conejos vía oral, por tanto las preparaciones tópicas a base de miconazol, itraconazol o clotrimazol resultan ser las más eficaces en casos de las dermatopatías asociadas a microorganismos fúngicos. ***(Vidal, A. 2007)***

2.22.3 Enfermedades parasitarias.

La coccidiosis es una enfermedad protozoaria común de distribución mundial de los conejos. Existen dos formas anatómicas: la hepática causada por Eimeria stiedae e intestinal, causada por E. magna; E. irresidua; E. media; E. perforans; E. flavescens; E. intestinalis, etc. Tanto la forma hepática como la intestinal se transmiten por la ingestión de ooquistes esporulados, generalmente en alimentos o agua contaminados. ***(McClure, D. 2007)***

El tratamiento es difícil y lo esperado es el control más que la curación. La sulfaquinoxalina al 0.04% en el agua de bebida ha dado satisfactorios resultados, sulfadimetoxina y sulfadimerazina (0.5 a 0.7 g/L y 2 g/L) respectivamente han sido terapéuticas efectivas en muchos casos. Otros coccidiostáticos usados han sido salinomycina, diclazuril y toltrazuril; es mejor administrar el tratamiento por 5 días y repetir 5 días después. Los quistes de larvas en el peritoneo seroso son comunes esto debido a que el conejo es hospedador intermediario de Taenia

pisiformis. El estadio larvario, un cisticerco, se encuentra fijado en las membranas mesentéricas. Antes de formar estos quistes llenos de líquido las larvas jóvenes migran a través del hígado, donde dejan vías subcapsulares blancas y tortuosas.

III MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 MATERIALES.

3.1.1 Localización del experimento.

Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Sitio	Facultad de Ciencias Agropecuarias Laguacoto II

PARÁMETROS	LOCALIDAD
Altitud	2640 msnm
Latitud	78°59'w
Longitud	1°32's
Temperatura media anual	1405°c
Temperatura máxima	21°c
Temperatura mínima	7°c
Precipitación	1100mm
Horas/luz/año	900 horas/luz/año
Humedad relativa	70%

3.1.2 Situación geográfica y climática.

Fuente: Estación meteorológica de la facultad (2013)

3.1.3 Zona de vida.

La localidad donde se llevó a cabo el experimento según el sistema de clasificación ecológica de L. Holdridge corresponde al piso montano, templado frio; esta zona esta provista de suelos predominantemente arcillosos con presencia de fuertes lluvias que inician en enero y terminan en mayo. ***(http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea02s/)***

3.1.4 Material experimental.

Conejos machos de raza neozelandés de siete semanas de edad, de tamaño uniforme y de aspecto saludable.

3.1.5 Materiales de campo

- Jeringas desechables
- Escoba
- Botas de caucho
- Ropa de trabajo
- Sulfameracina
- Comederos
- Bebederos
- Pala
- Alfalfa
- Bandejas plásticas planas
- Regaderas
- Costales
- Desinfectante (cloro)
- Maíz amarillo duro
- Luz
- Concentrado para conejo
- Agujas hipodérmicas
- Desinfectante (yodo)
- Ivermectina
- Mebendazol
- Carretilla
- Costales
- Sales minerales
- Cinta métrica
- Manguera de riego
- Baldes plásticos
- Gavetas
- Esponja lavavajillas
- Estantería metálica
- Invernadero

3.1.6 Materiales de oficina

- Hojas de registro
- Escritorio
- Equipo de cómputo
- Calculadora
- Esfero
- Carpeta
- Hojas de papel bond

3.1.7 Equipos e instalaciones

- Bomba de mochila
- Galpón
- Agua
- Termómetro ambiental
- Balanza de precisión
- Jaulas de malla metálica
- Luz
- Higrómetro

3.2 MÉTODOS.

3.2.1 Factor en estudio.

Niveles de forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos en las etapas de crecimiento – engorde.

3.2.2 Tratamientos.

Los tratamientos son resultado de las combinaciones nutricionales según el siguiente detalle:

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	Tt1	0% de FVHM + 75% de alfalfa + 25% de concentrado
T2	Tt2	25% de FVHM + 50% de alfalfa + 25% de concentrado
T3	Tt3	50% de FVHM + 25% de Alfalfa + 25% de concentrado
T4	Tt4	75% de FVHM + 0% de alfalfa + 25% de concentrado

Fuente: ***Contreras, L (2013)***

3.2.3 Procedimiento del ensayo.

Tipo de diseño: Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial 4 x 4 con 4 repeticiones.

Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Numero de conejos por unidad investigativa	16
Número de conejos total	64

3.2.4 Tipos de análisis.

-Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	15
Tratamientos	3
Repeticiones	3
Error	9

Fuente: Conteras, L (2013)

-Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de los tratamientos.
-Análisis relación beneficio/costo.

3.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.

3.3.1 Peso semanal del animal (PSA).

Este dato se registró al inicio del experimento una vez que se formaron las unidades experimentales a partir del inicio cada semana hasta el final del ensayo; para lo cual se utilizó una balanza digital con un gramo de exactitud y sus resultados se expresaron en gramos (g).

3.3.2 Ganancia de peso semanal (GPS).

Este dato se tomó cada semana de forma continua, cada siete días después de haber iniciado la investigación se procedió a tomar el peso del animal en ayunas; para lo cual se utilizó una balanza digital con un gramo de exactitud y sus resultados se expresaron en gramos (g), la ganancia de peso semanal se obtuvo por medio de la siguiente formula:

$$GPS = PA1 - PAT$$

En donde:
GPS.- Ganancia de peso semanal registrada a partir de la segunda semana.
Pa1.- Último Peso registrado desde semana 2 hasta semana 12.
PAT.- Peso anterior registrado del animal.

3.3.3 Consumo semanal de alimento (CSA).

Este dato se registró continuamente cada día de forma separada para cada ración (FVHM, concentrado y alfalfa) y cada semana se procedió a tabular los promedios de consumo; este dato sirvió para realizar ya sea la compra del concentrado, y la alfalfa; así también como para programar la siembra diaria de maíz. Para lo cual se utilizó una balanza digital con un gramo de exactitud y sus resultados se expresaron en gramos (g).

3.3.4 Conversión alimenticia semanal (CAS).

Para obtener este dato fueron necesarios los dos datos anteriores pues la fórmula de cálculo de la conversión alimenticia es como se detalla:

$$CA = \frac{\text{Ganancia de peso (GP)}}{\text{Consumo de alimento (CA)}}$$

En donde:
GP.- es la ganancia de peso en un periodo de tiempo en este caso una semana.
CA.- es el consumo de alimento en un periodo de tiempo en este caso una semana.

La conversión alimenticia es un dato adimensional que refleja la relación ganancia de peso/ consumo y es el parámetro por excelencia para determinar el costo del producto final por concepto de alimentación. ***(Shimada, A. 2001)***

3.3.5 Porcentaje de mortalidad (PM).

La mortalidad se tomó de manera continua es decir, todos los días se llevó un control sobre la mortalidad de las unidades investigativas; con este valor acumulado al final se procedió a obtener el porcentaje de mortalidad total.

La fórmula para el cálculo de la mortalidad se detalla así:

$$M = \frac{\text{Número de animales al inicio de un periodo}}{\text{Número de animales al final del periodo}} \times 100$$

3.3.6 Longitud del animal (LA).

Dato que se registró tanto al inicio como al final del experimento en cada tratamiento y repetición para luego obtener un promedio de los mismos para ello se utilizó una cinta métrica y se estimó su longitud por la línea media superior del eje anatómico longitudinal desde el morro hasta la base de la cola y sus resultados se expresaron en centímetros (cm).

3.3.7 Rendimiento y peso de la canal (RC).

Dato que fue tomado al final de la investigación para ello se sacrificó a un conejo tomado al azar de cada tratamiento se degolló se eliminó la cabeza a nivel de la articulación del atlas con el occipital, las extremidades efectuando un corte a nivel de las articulaciones radio – carpiana y tibio – tarsiana; efectuando un corte limpio a nivel de línea alba eliminando la piel y los órganos esplénicos. Se realizó el pesaje de la canal luego del sacrificio y se procedió a aplicar la fórmula del rendimiento de la canal:

$$RC = \frac{\text{Peso vivo del animal}}{\text{Peso de la carcasa}} \times 100$$

3.3.8 Diámetro torácico (DT).

Esta información fue registrada al inicio y también al finalizar el experimento para ello se utilizó una regla tipo C, con la cual se estimó el diámetro torácico por detrás del cinturón escapular a nivel de la séptima costilla; este parámetro se expresa en centímetros (cm).

3.4 MANEJO DEL EXPERIMENTO.

La etapa experimental estuvo dividida en dos fases paralelas: la producción del forraje verde hidropónico de maíz y la crianza de los conejos.

3.4.1 Manejo en la producción de forraje verde hidropónico de maíz.

Para la producción del forraje verde hidropónico de maíz se procedió a comprar maíz amarillo duro, seco, en buen estado, fresco, de tamaño uniforme, sin material extraño, entero sin partiduras, con alta capacidad germinativa, seguido a esto se lo almacenó en lugar seco y ventilado a fin de conservar sus características durante la fase de experimento. El proceso de producción fue continuo y se lo realizó diariamente todas las labores de hidratación, reposo, siembra, cosecha, etc., eran simultáneas debido a que durante el periodo de investigación se ofrecía un alimento de similares características a las unidades experimentales.

3.4.1.1 Hidratación de la semilla.

La semilla se procedió a hidratar veinte días antes del inicio de la fase experimental con los conejos; pues este es el tiempo máximo requerido para producir forraje hidropónico. La semilla se pesó en seco y se colocó en baldes plásticos, acto seguido se vertió el agua en cantidad suficiente para lavar la semilla, después de eliminar el agua de lavado se introdujo agua fresca limpia hasta cubrir completamente las semillas.

Las semillas permanecían en hidratación por un lapso de 24 horas, tiempo en el cual se realizaban de dos recambios de agua a fin de mantener oxigenada a las semillas.

3.4.1.2 Periodo de reposo.

Pasado el tiempo de hidratación las semillas fueron colocadas en gavetas con pequeñas perforaciones en las base a fin de drenar el agua y aumentar el área de oxigenación; posteriormente la gaveta contenedora de las semillas se cubría con un costal para impedir el ingreso de la luz solar directa, en esta fase al igual que la anterior las semillas se humedecían dos veces al día por un periodo de 72 horas.
El objetivo en la fase de reposo, es romper la latencia de la semilla simulando el estado natural de siembra en campo, es decir, aportando humedad, calor y oxígeno a las semilla.

3.4.1.3 Siembra.

Al término de las 72 horas de reposo las semillas empezaron a emerger raicillas y talluelos con lo cual estuvieron listas para ser colocadas en las bandejas y estanterías, donde se desarrollaron hasta el momento de la cosecha. Las siembras se las realizaron en horas de la tarde, para de esta manera disminuir el estrés de las plántulas al cambio de ambiente, de las gavetas a las bandejas; proceso que se lo realizó con especial cuidado pues al lastimar una de sus jóvenes raicillas se podría comprometer seriamente la viabilidad de la planta.

3.4.1.4 Fase de desarrollo.

La fase de desarrollo comprendió desde la siembra en las bandejas hasta la cosecha, esta fase tuvo una duración de 14 días durante la cual se realizaron riegos con intervalos de 8 horas.

El riego se aplicó mediante el uso de una regadera manual dirigido a cada bandeja ubicada en la estantería de 4 niveles o baterías; cabe indicar que no se utilizó ningún tipo de nutriente o solución nutritiva en el proceso de producción del forraje.

3.4.1.5 Cosecha.

Al término de los 14 días de siembra y 18 días desde el inicio del proceso de producción, el forraje verde hidropónico de maíz estuvo listo para su cosecha; las plantas fueron exuberantes y sus raíces se entrelazaban entre si formando un tapete de forraje, se procedió a separar el tapete de la bandeja y colocarlo en un área de secado previamente construido, en esta área se lo mantenía por 24 horas antes de ser ofrecido a los animales.

Para estimar con mayor precisión la cantidad de forraje verde hidropónico de maíz a brindar a las unidades experimentales y tener conocimiento sobre el valor nutricional del forraje se realizó un análisis bromatológico proximal de una muestra del forraje hidropónico de maíz luego de 24 horas de cosechado.

3.4.2 Manejo durante el proceso de crianza y engorde de los conejos.

El proceso de crianza de los conejos empezó con la adecuación del galpón, la colocación de las cortinas, escaldado de piso y paredes, desinfección del entorno con una solución de yodo 50ppm, encalado del piso, ubicación de las jaulas y colocación de comederos y bebederos para cada grupo y repetición.

Las labores de limpieza y desinfección se lo realizó semanalmente durante todo el proceso investigativo a fin de minimizar riegos de infecciones, y mantener la salubridad del galpón.

3.4.2.1 Distribución de los animales y marcación por tatuaje.

La distribución de los animales se lo realizo al azar, luego de la distribución de los animales fue necesario efectuar el tatuado para ello y con la ayuda de otra persona se inmovilizo al animal uno por uno y se procedió a identificarlos en la cara inferior del pabellón auricular derecho con una aguja teñida con tinta permanente.

Una semana después de la identificación se volvió a revisar la identificación y remarcar a fin de obtener un tatuaje definitivo; esta identificación se la realizo con el fin de tener un dato único de cada animal y luego tener la media aritmética de cada grupo o repetición.

3.4.2.2 Manejo sanitario.

El manejo sanitario se lo realizó de tal modo que una semana después del inicio del experimento se tomaron muestras de heces para cada grupo y repetición a fin de determinar por un análisis coproparasitario cualitativa y cuantitativamente la carga parasitaria de los conejos.

Luego de conocer los resultados donde se determinó la presencia de ooquistes infectantes de Eimeria flavescens se procedió a instaurar el tratamiento farmacológico requerido a base de sulfadimetoxina a razón de 55 mg/lt de agua vía oral por 5 días con 7 días de descanso y una según aplicación a la misma dosis por otros 5 días. En el aspecto profiláctico se realizó una inmunización al inicio de la investigación; con CUY – CON – VAC+ Y bacterina triple que contiene cepas atenuadas de Yersinia pseudotuberculosa, Salmonella tiphymurium, Escherichia coli y toxoide de Pasteurella multocida A y C.; se aplicó 0.5 ml vía subcutánea del producto a cada animal.

3.4.2.3 Alimentación de las unidades experimentales.

El consumo promedio diario de alimento fue progresivamente cambiando de acuerdo a la ganancia de peso que se incrementó cada semana: en la primera semana el consumo de alimento fue de 212.25g, para la segunda semana fue de 239.4g, para la tercera semana de 259.31, en la cuarta semana de 285.69g, quinta semana de 302.38, sexta semana de 327.31g, en la séptima semana de 352.81g, en la octava semana de 379.75, en la novena semana de 408.31g, en la décima semana de 435.88g, en la undécima semana de 463.38g y finalmente en la última semana el consumo diario promedio fue de 409.63g.

Las unidades experimentales fueron alimentadas dos veces al día, ocho de la mañana y cinco de la tarde recibiendo al mismo tiempo por separado los tres alimentos constituyentes de la dieta (FVHM, alfalfa y concentrado). Todos los componentes fueron suministrados de acuerdo al peso semanal registrado tomando como referencia el 4% de consumo de materia seca por peso vivo y el agua a voluntad para determinar la cantidad de alimento en materia seca (MS) a recibir por repetición y grupo se procedió a realizar el cálculo en base a la información disponible de cada alimento constituyente de la dieta.

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIÓN.

Cuadro N° 1: Pesos iniciales y finales de los conejos.

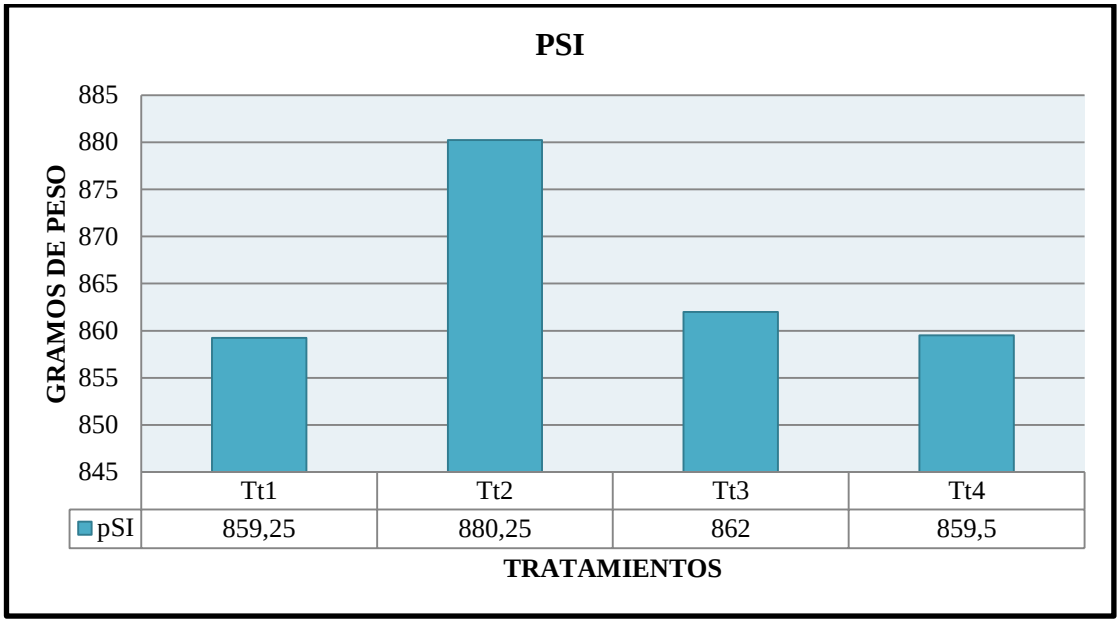
Tatuaje	P. inic	P. fin	Tatuaje	P. inic	P. fin	Tatuaje	P. inic	P. fin	Tatuaje	P. inic	P. fin
1	817	2100	17	906	2127	33	903	2136	49	855	2076
2	890	2120	18	857	2123	34	916	2130	50	875	2091
3	846	2115	19	834	2095	35	825	2109	51	868	2090
4	872	2100	20	814	2117	36	839		52	832	2030
5	819	2116	21	906	2156	37	909	2140	53	896	2100
6	891		22	857	2140	38	891	2110	54	870	2089
7	868	2030	23	834	2106	39	891	2126	55	842	2080
8	853	2104	24	918	2130	40	828	2095	56	853	2060
9	890	2119	25	854	2139	41	819	2098	57	883	2115
10	839	2106	26	895	2150	42	839	2080	58	898	2100
11	854	2100	27	872	2112	43	846	2100	59	874	2090
12	881	2118	28	902	2120	44	819	2070	60	876	2068
13	892	2110	29	978		45	874	2102	61	858	
14	886	2120	30	914	2165	46	899	2100	62	868	
15	834	2133	31	856	2120	47	812	2095	63	855	
16	814	2005	32	884	2132	48	877	2100	64	828	2036

4.1 PESO SEMANAL DEL ANIMAL (PSA).

Cuadro N° 2. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable peso semanal del animal (PSA).

PESOS REGISTRADOS DURANTE LAS SEMANAS DE ENSAYO						
Variables	**TRATAMIENTOS**				**$\bar{X}$**	**CV %**
PSI	Tt2	Tt3	Tt4	Tt1		
(NS)	880,25 A	862,0 A	859,5 A	859,25 A	865,25 g	1,96
PS2	Tt4	Tt2	Tt3	Tt1		
(NS)	972,75 A	968,0 A	964,0 A	962,75 A	966,87 g	1,63
PS3	Tt4	Tt3	Tt2	Tt1		
(NS)	1082,0 A	1076,8 A	1073,5 A	1069,8 A	1075.53g	1,25
PS4	Tt2	Tt3	Tt1	Tt4		
(NS)	1188,0 A	1185,2 A	1184,8 A	1181,2 A	1184,8 g	1,37
PS5	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
(NS)	1304,1 A	1297,8 A	1294,0 A	1238.0 A	1292,5 g	1,3
PS6	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
(NS)	1420,8 A	1409,2 A	1393,0 A	1386,8 A	1402,4 g	1,27
PS7	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
******	1533,5 A	1521,5 AB	1499 AB	1488,8 B	1510,7 g	1,19
PS8	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
******	1650,3 A	1632,8 AB	1615,8 AB	1608,5 B	1626,8 g	1,16
PS9	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
(NS)	1766,8 A	1761,0 A	1734,3 A	1730,7 A	1748,2 g	1,26
PS10	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
******	1895,5 A	1872,7 AB	1858,8 AB	1840,3 B	1866,8 g	1,17
PS11	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
******	2013,3 A	1988,3 AB	1987,8 AB	1953,0 B	1985,6 g	0,98
PS12	Tt2	Tt3	Tt1	Tt4		
******	2129,5 A	2107,3 AB	2098,8 AB	2070,8 B	2101,6 g	0,87

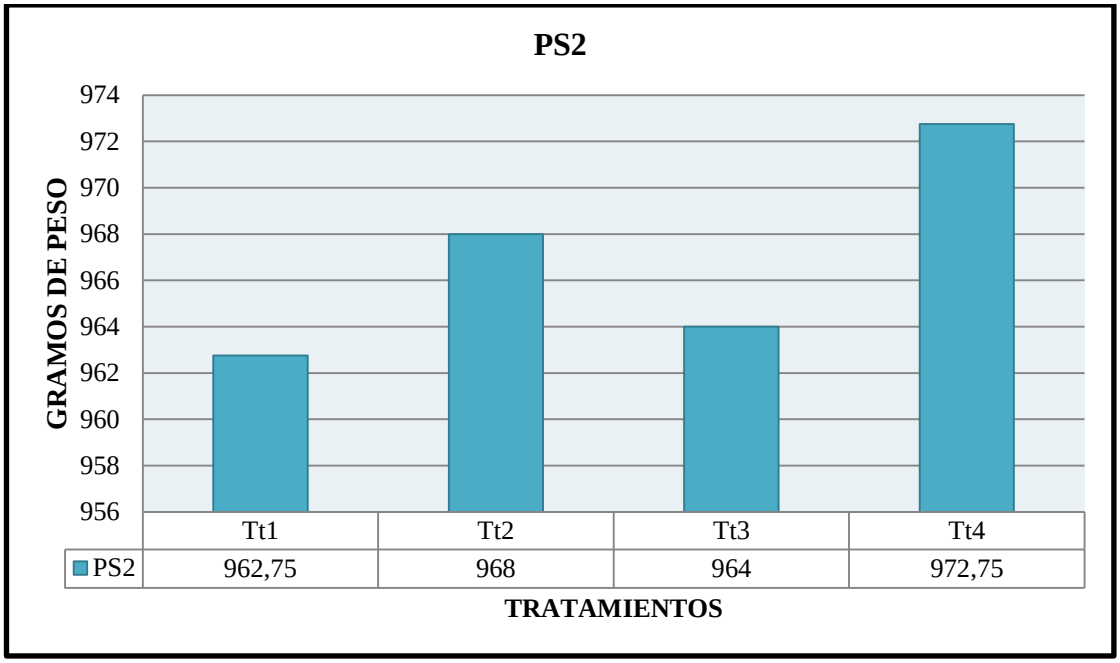
Gráfico N° 1. Gramos de peso inicial animal (PSI) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La media general para PS1 fue de 865.25g, y un CV de 1.96%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 880.25g, mientras que el menor promedio fue Tt1 con 859.25g; entre tanto que Tt3 y Tt4, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en el inicio del experimento no muestran diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°1).

Debido al gradiente de variación de peso que presentaron los animales al destete, se aplicó un diseño de bloques completamente al azar.

Gráfico N° 2. Gramos de peso semanal en la segunda semana (PS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

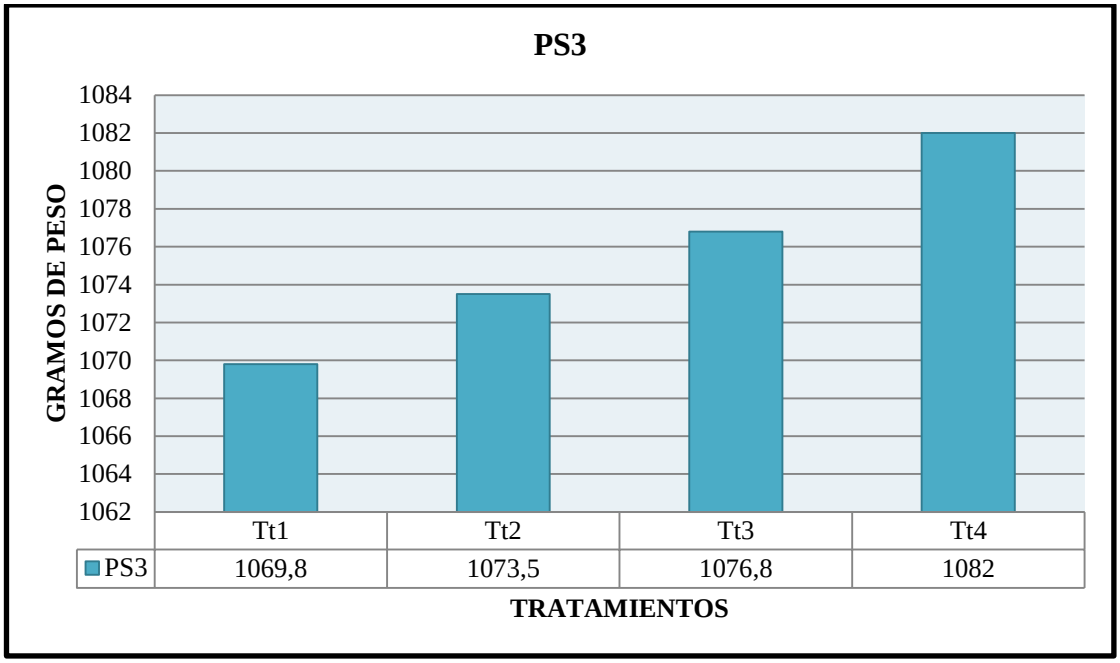


El peso en la segunda semana (PS2) registrado fue diferente al peso inicial, la media general fue de 966.87g, el CV de 1.63%; el tratamiento con mayor peso fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 972.75g, mientras que el de menor peso fue Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 962.72g, teniendo a Tt2 y Tt3 como valores intermedios. Dichos valores no muestran diferencias estadísticamente significativas al ser sometidos a la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°2).

Posiblemente debido a que los animales consumen alimentos únicamente para cubrir sus requerimientos, estos responden generalmente de igual forma a las diferentes dietas ofrecidas ***(Gómez, M. 2007).***

En un estudio para determinar el valor nutritivo del forraje verde hidropónico de trigo y su efecto en la alimentación de cuyes en todas sus fases se encontró que el forraje verde hidropónico fue el alimento de mayor palatabilidad y consumo ***(Vásconez, J. 2004).***

Gráfico N° 3. Gramos de peso semanal en la tercera semana (PS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

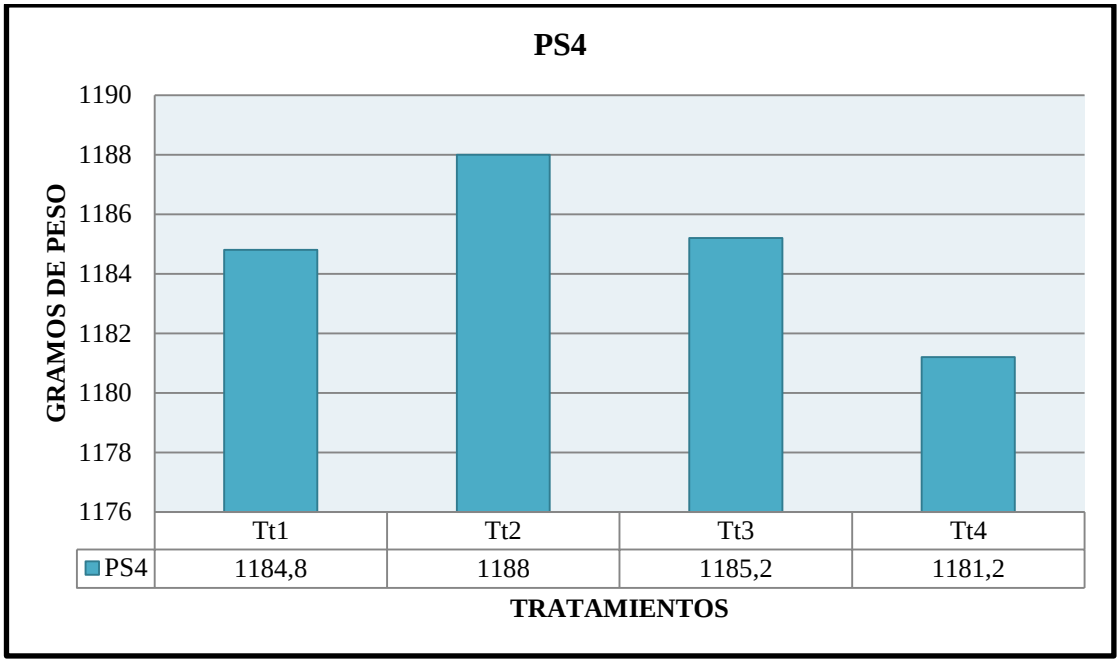


En la tercera semana de experimento (PS3) la media general fue de 1075.53g, y un CV de 1.25%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1082.0g, mientras que el menor promedio fue Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 1069.8g; entre tanto que Tt3 y Tt4, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no muestran diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°3).

En un estudio realizado para reemplazar la alfalfa por forraje verde hidropónico de cebada no se registraron diferencias estadísticas entre los distintos niveles de sustitución, pero se logró determinar mayores niveles de aceptación y consumo con valores aproximados al 50% de inclusión de FVH de cebada en la dieta ***(Benítez, G. 2001).***
En otro caso al utilizar forraje verde hidropónico de cebada henificado en reemplazo de alfalfa no se reportaron diferencias numéricas significativas durante el ensayo entre los tratamientos ***(Salazar, W. 2004).***

Estas diferencias con respecto a los estudios citados pueden deberse en parte a los diferentes cereales empleados, las formas de brindarlos, los pesos iniciales, las especies animales, el sexo del animal, las condiciones climatológicas, los niveles de inclusión y reemplazo de los forrajes; así como el tiempo empleado para adaptarles al cambio de alimento.

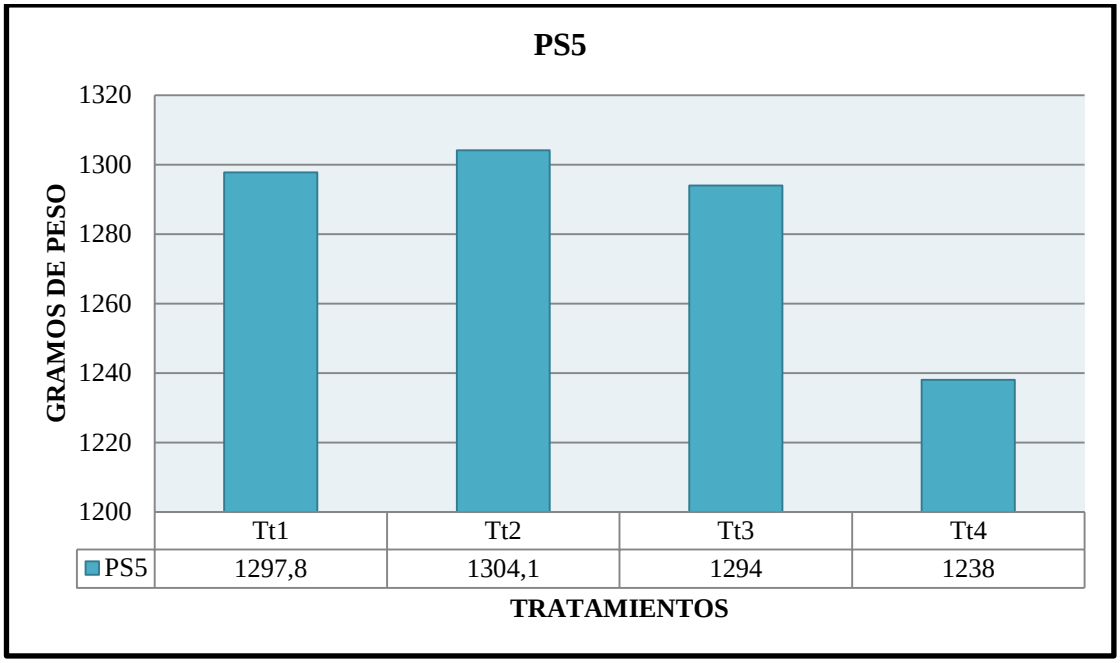
Gráfico N° 4. Gramos de peso semanal en la cuarta semana (PS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la cuarta semana de experimento (PS4) la media general fue de 1184.8g, y un CV de 1.37%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1188.0g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1181.2g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no muestran diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°4).

En estudios realizados con forraje verde hidropónico como base de concentrados para la alimentación de conejos, se reportan diferencias numéricas no significativas entre los tratamientos y sus niveles de inclusión¸ más sin embargo su uso se recomienda por la facilidad de producción, la alta digestibilidad y el costo de producción ***(Benítez, G. 2001; Salazar, W. 2004; León; S. 2005).***

Gráfico N° 5. Gramos de peso semanal en la quinta semana (PS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



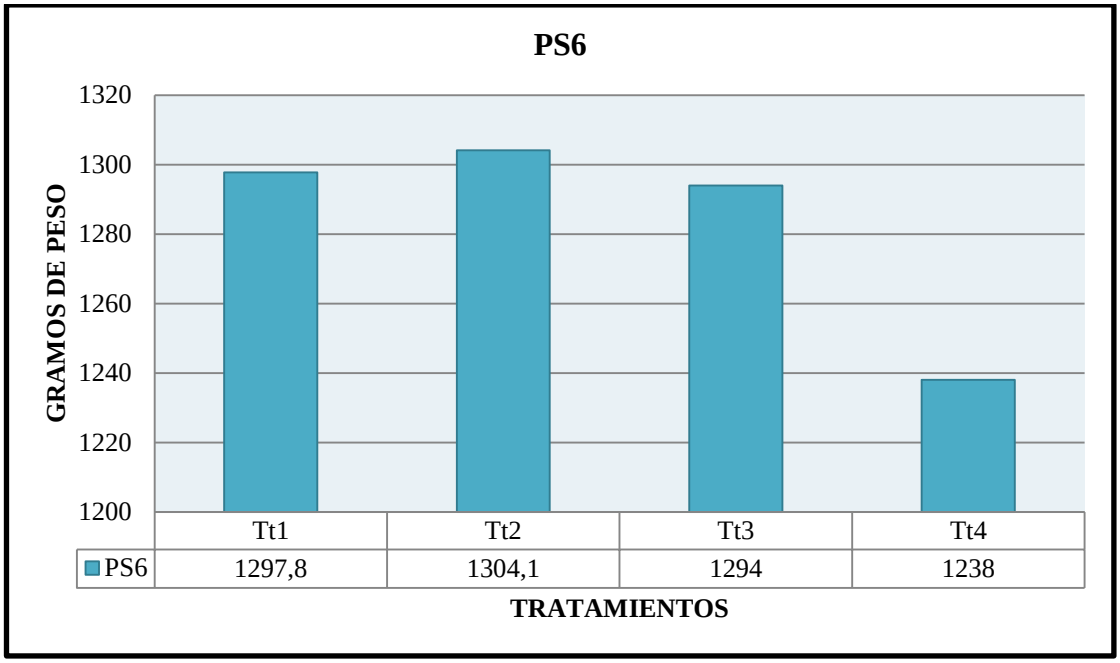
La media general para PS5 fue de 1292.5g, y un CV de 1.3%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1304.1g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1238.0g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en la quinta semana del experimento no muestran diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°5).

De acuerdo a evaluaciones realizadas con forraje verde hidropónico de cebada como complemento en la dieta de conejos californianos en sustitución de la alfalfa durante la quinta semana de ensayo no se reportan diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable; en la misma investigación se encontraron diferencias significativas al evaluar esta variable en base al sexo; siendo siempre los machos los de mayor peso ***(Guailla, P. 2005).***

Los pesos registrados en conejos neozelandeses alimentados con forraje verde hidropónico de maíz utilizando diferentes soluciones nutritivas y fotoperiodo, mostro diferencias numéricas entre los tratamientos; siendo el mejor nivel de inclusión FH30 con 18 horas luz/día ***(León, S. 2005).***

En un estudio para determinar el valor nutritivo del forraje verde hidropónico de trigo y su efecto en la alimentación de cuyes, se encontraron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, encontrándose que el tratamiento con mayor peso fue FH50 ***(Vásconez, J. 2004).***

Gráfico N° 6. Gramos de peso semanal en la sexta semana (PS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

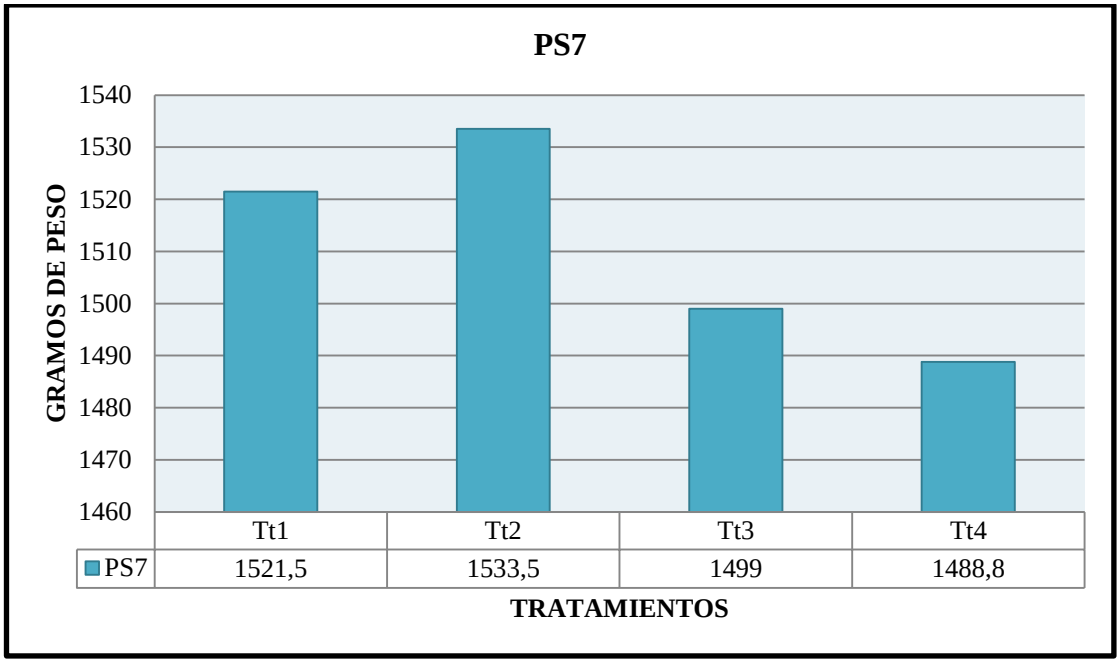


En la sexta semana de experimento (PS6) la media general fue de 1402.4g, y un CV de 1.27%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1304.1g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1238.0g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no muestran diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°6).

Similares resultados a los obtenidos en investigaciones realizadas por ***(Gómez, M. 2007)*** quien concluye que hay diferencias mínimas de ganancia de peso entre tratamientos al comparar el forraje verde hidropónico de maíz y cebada en la alimentación de cuyes. Comparando los datos registrados en esta etapa del experimento con los estudios publicados en el mismo contexto, se ratifican los resultados en base a la inexistencia de factores estadísticamente diferentes entre los tratamientos evaluados en la presente investigación.

.

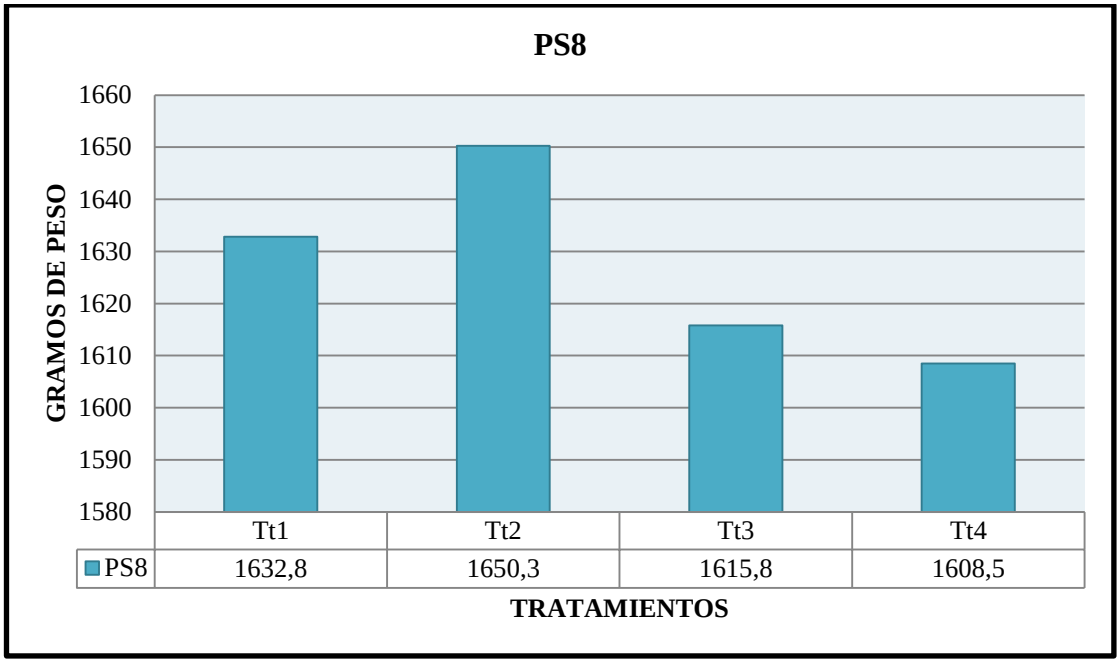
Gráfico N° 7. Gramos de peso semanal en la séptima semana (PS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La media general para PS7 fue de 1510.7g, y un CV de 1.19%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1533.5g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1488.8g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en la séptima semana del experimento muestran diferencias altamente significativas (**) para la prueba de Tukey ($p< 0,01$) (cuadro N°2), (Gráfico N°7).

En un estudio sobre la influencia del fotoperiodo y diversas soluciones nutritivas, para la producción de forraje verde hidropónico de maíz y cebada en la alimentación de conejos neozelandeses; se determinó que las diferencias más significativas fueron con 18 horas de luz al día y la ganancia de peso aumentó ostensiblemente en los conejos alimentados con este forraje debido a su mayor cantidad de materia caulinar ***(León, S. 2005).***

Gráfico N° 8. Gramos de peso semanal en la octava semana (PS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la octava semana de experimento (PS8) la media general fue de 1626.8g, y un CV de 1.16%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1650.3g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1608.5g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento presentan diferencias altamente significativas (**) para la prueba de Tukey ($p< 0,01$) (cuadro N°2), (Gráfico N°8).

En similar estudio sobre el efecto de la sustitución de alfalfa por forraje verde hidropónico de cebada en conejos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al respecto en la variable ganancia de peso ***(Benítez, G. 2001).***

En su estudio sobre la elaboración de balanceados a partir de forraje verde hidropónico de cebada deshidratado en cuyes en las etapas de gestación y lactancia ***(Cargua, E. 2004).***

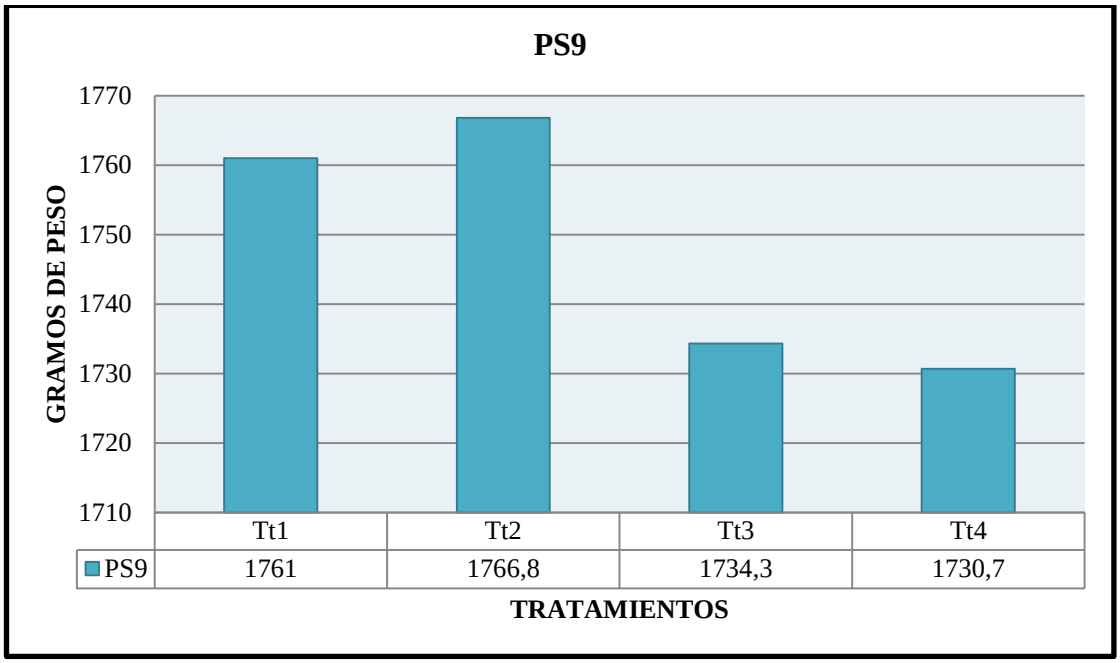
En la variable peso semanal, registró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos estudiados, las mejores respuestas se encontraron en los tratamientos FH40 y FH30 con 0.363 y 0.323 kg respectivamente, entre los cuales no hubo variación, mientras que la menor ganancia de peso lo registro el tratamiento testigo con 0.143 kg.

En un estudio para evaluar el desempeño de la producción láctea, en ganado bovino semiestabulado suplementado con forraje verde hidropónico de cebada y fertilizado con azufre micronizado; se determinó que al utilizar un rango de entre 20 a 30 ppm de este mineral se incrementaba la proteína bruta hasta en un 2% lo

que produjo un incremento en la producción láctea y el mantenimiento de una buena condición corporal ***(Calles, D. 2005)***.

Los resultados obtenidos en la presente investigación coinciden a los presentados por ***(Chauca, L. 2001)*** quien indica que los herbívoros necesitan un periodo adaptación al nuevo alimento, esto debido al cambio que se genera en la microflora cecal o ruminal a partir de un nuevo forraje.

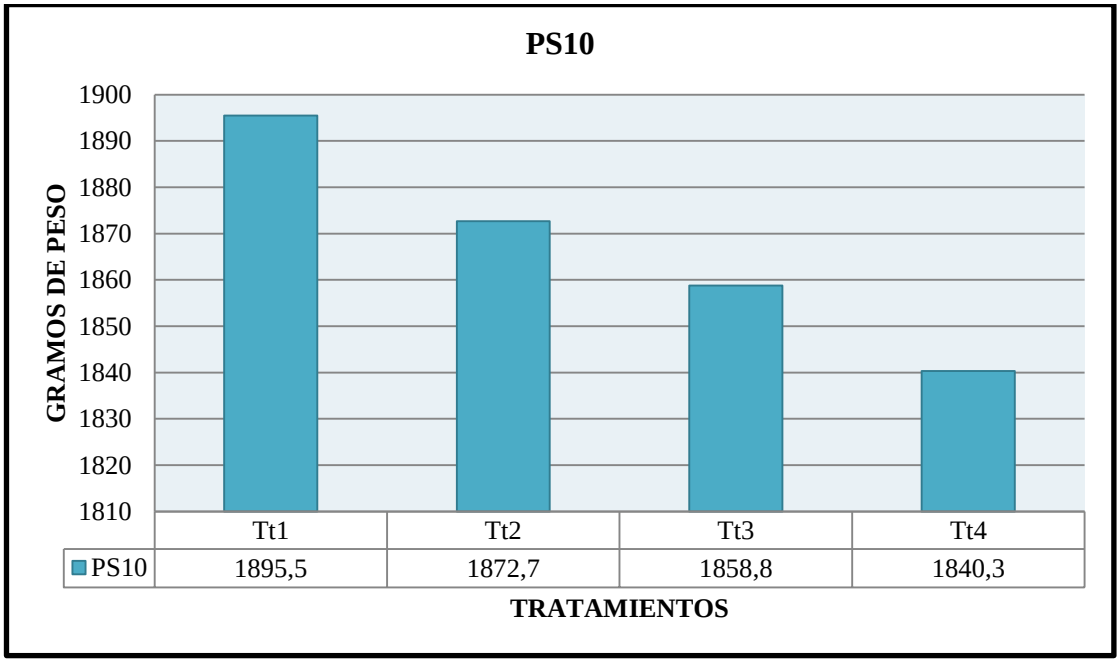
Gráfico N° 9. Gramos de peso semanal en la novena semana (PS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La media general para PS9 fue de 1748.2g, y un CV de 1.26%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1766.8g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1730.7g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en la novena semana del experimento no muestran diferencias estadísticamente significativas (NS) para la prueba de Tukey al 5% (cuadro N°2), (Gráfico N°9).

En su estudio sobre la utilización de forraje verde hidropónico con diferentes cereales, en la alimentación de cuyes en todas las etapas ***(Casa, C. 2008).*** Encontró diferencias estadísticamente significativas al comparar el tamaño de camada con el peso individual de las crías al nacimiento, siendo el mejor tratamiento FH de avena con un peso promedio al nacimiento de 152 g. y un tamaño de camada de 3,2 crías por parto.

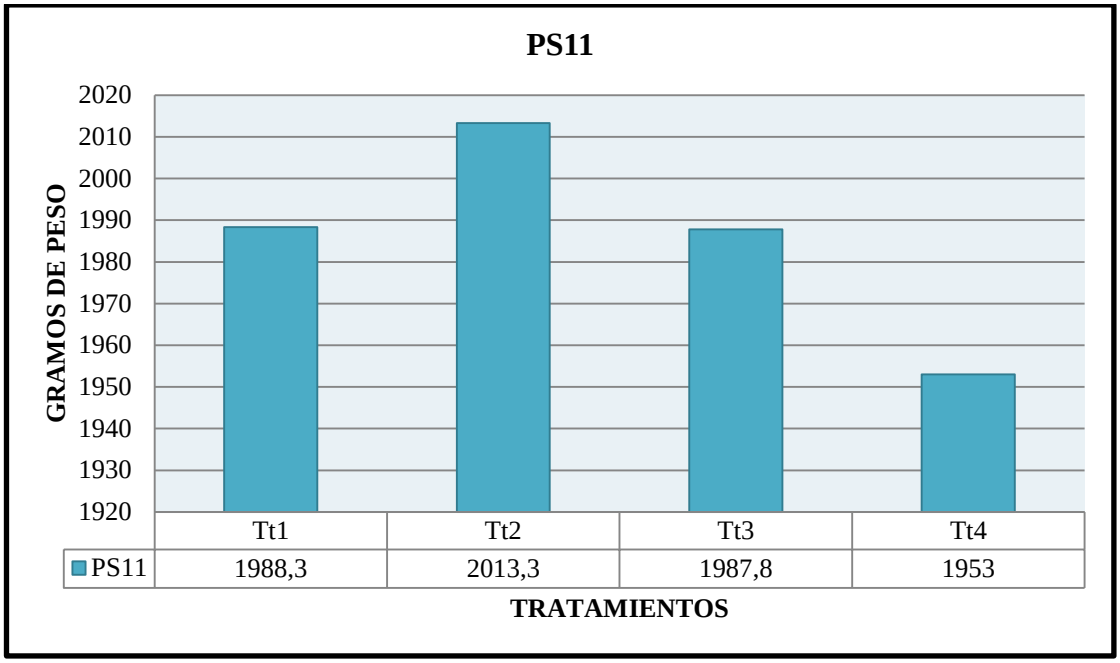
Gráfico N° 10. Gramos de peso semanal en la décima semana (PS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la décima semana de experimento (PS10) la media general fue de 1868.8g, y un CV de 1.17%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 1895.5g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1840.3g; entre tanto que Tt2 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento presentan diferencias altamente significativas (**) para la prueba de Tukey ($p< 0,01$) (cuadro N°2), (Gráfico N°10).

Similares resultados son los obtenidos en las investigaciones de ***(Cargua, E. 2004)*** en su estudio sobre la elaboración de balanceado utilizando forraje verde hidropónico de cebada en al alimentación de cuyes en las etapas de crianza y engorde, donde se obtuvieron diferencias altamente significativas ($p< 0,01$) entre los tratamientos siendo FH40 y FH30 los de mayor rendimiento en la ganancia de peso durante las semanas de ensayo.

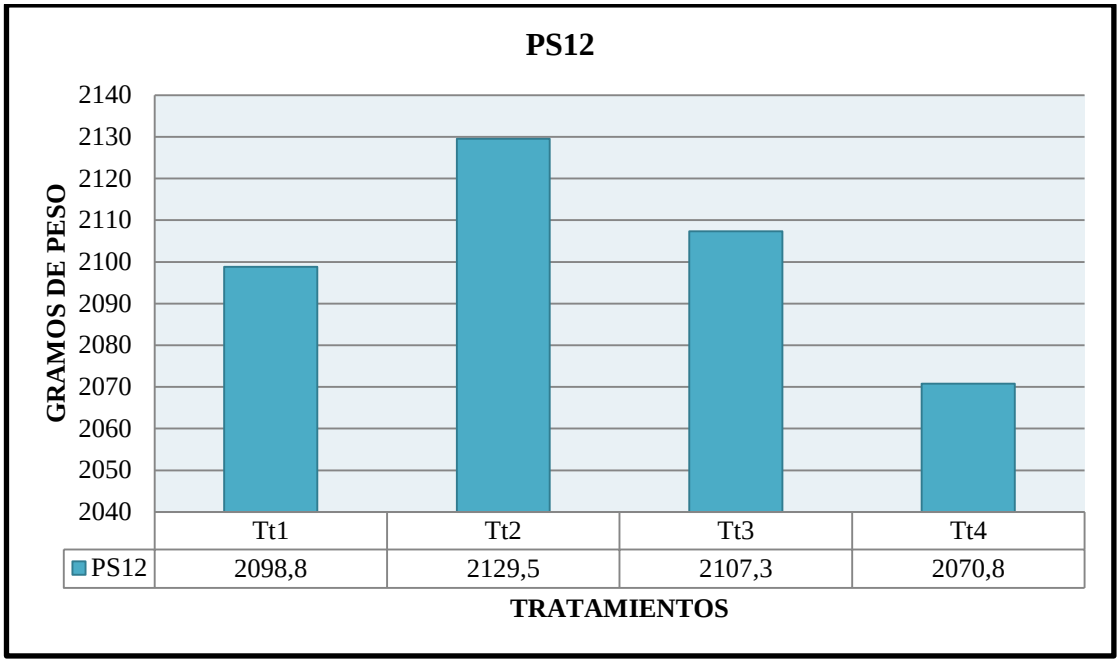
Gráfico N° 11. Gramos de peso semanal en la onceava semana (PS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La media general para PS11 fue de 1985.6g, y un CV de 0.98%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 2013.3g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 1953.0g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en la onceava semana del experimento muestran diferencias altamente significativas (**) para la prueba de Tukey ($p < 0,01$) (cuadro N°2), (Gráfico N°11).

En su estudio sobre la utilización de azufre en diferentes dosis como fertilizante del forraje verde hidropónico de cebada en la alimentación del ganado lechero, ***(Calles, D. 2005)*** reporta un aumento del 2% de la proteína bruta en el forraje hidropónico fertirrigado con 20ppm de Azufre; con el consecuente aumento en la producción láctea y el mantenimiento de una buena condición corporal en los animales alimentados con este forraje. Este estudio es comparable al nuestro pues la calidad nutricional del forraje verde hidropónico de maíz es similar al citado por el autor.

Gráfico N° 12. Gramos de peso semanal en la doceava semana (PS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la última semana de experimento (PS12) la media general fue de 2101.6g, y un CV de 0.87%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 2129.5g, mientras que el menor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 2070.8g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento presentan diferencias altamente significativas (**) para la prueba de Tukey ($p< 0,01$) (cuadro N°2), (Gráfico N°12).

En su estudio sobre la utilización del forraje verde hidropónico de cebada y su efecto en el crecimiento y engorde cuyes ***(Usca, J. 2000)*** encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos; siendo el tratamiento con mayor peso final al cual se suministró el 100% de forraje hidropónico.

En otro estudio sobre el forraje hidropónico de diversos cereales en la alimentación de cuyes en las etapas de lactancia y desarrollo se encontraron diferencias estadísticamente significativas hacia el final del desarrollo para los cuyes alimentados con FH de cebada y FH de avena con 706.8 y 736.1 g. de peso a la 8va semana de evaluación; mientras que el menor peso fue del tratamiento control alimentados únicamente con alfalfa con 632.15g ***(Casa, C. 2008)***

En los resultados publicados por ***(Cargua, E. 2004)*** sobre la utilización del forraje verde hidropónico de cebada deshidratado en la elaboración de balanceado para cuyes en las diferentes etapas de producción se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para la variable peso final siendo en el siguiente orden: FH40, FH30, FH20, FH10 con medias de 0.578,

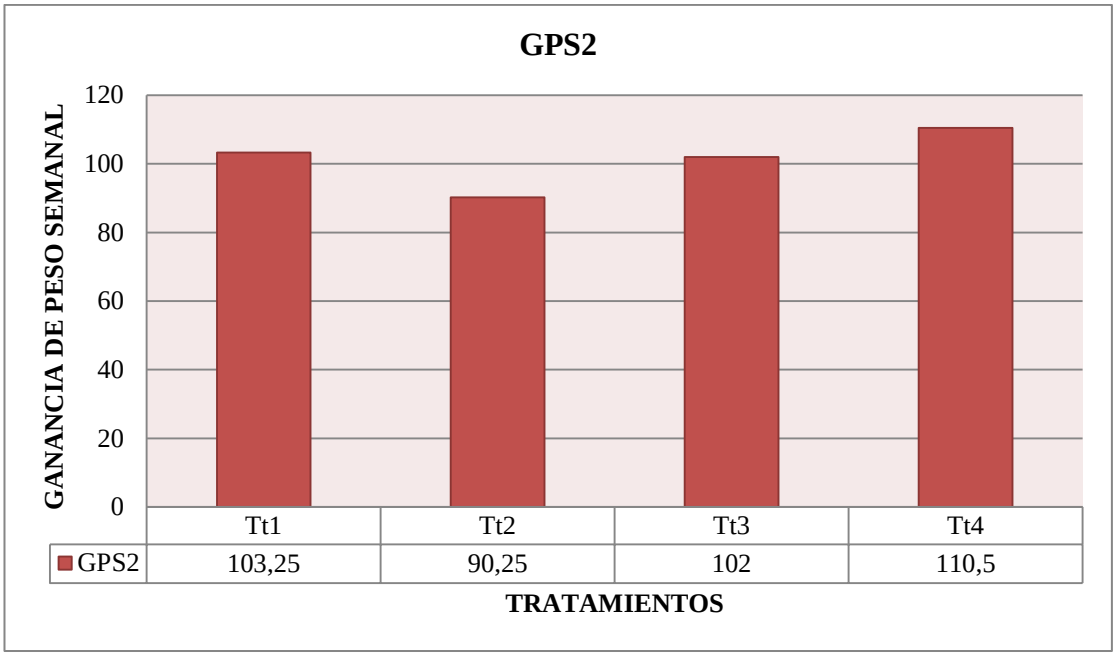
0.537, 0.531 y 0.501 kg respectivamente; y el menor peso promedio se registró en el tratamiento Fh0 con 0.380 kg.

4.2. GANANCIA DE PESO SEMANAL (GPS).

Cuadro N° 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable ganancia de peso semanal del animal (GPS).

GANANCIA DE PESO SEMANAL						
Variables	**TRATAMIENTOS**				**$\bar{X}$**	**CV %**
GPS2	Tt4	Tt1	Tt3	Tt2		
**	110.50 A	103.25 AB	102.00 AB	90.25 B	101.50 g	6.51
GPS3	Tt3	Tt4	Tt1	Tt2		
NS	113.00 A	109.25 A	107.50 A	106.50 A	109.06 g	3.67
GPS4	Tt3	Tt1	Tt4	Tt2		
NS	113.00 A	110.00 A	109.25 A	106.5 A	109.93 g	3.98
GPS5	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
NS	116.25 A	116 A	108.25 A	105.5 A	111.50 g	5.16
GPS6	Tt2	Tt1	Tt4	Tt3		
NS	116.25 A	111.00 A	100.00 A	98.75 A	106.65 g	8.03
GPS7	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
NS	112.75 A	112.25 A	106.25 A	102.00 A	108.31 g	7.35
GPS8	Tt4	Tt2	Tt3	Tt1		
NS	120.25 A	116.75 A	116.75 A	111.25 A	116.25	3.59
GPS9	Tt1	Tt4	Tt2	Tt3		
NS	128.25 A	122.00 A	121.25 A	118.75 A	122.56 g	3.90
GPS10	Tt3	Tt2	Tt1	Tt4		
**	124.5 A	124.25 A	112.00 B	109.50 B	117.56 g	3.18
GPS11	Tt3	Tt2	Tt1	Tt4		
**	129.00 A	117.50 AB	115.75 B	112.75 B	118.75 g	4.53
GPS12	Tt3	Tt4	Tt2	Tt1		
NS	121.00 A	118.25 A	116.5 A	110.5 A	116.56 g	5.10

Gráfico N° 13. Ganancia de peso durante la segunda semana de experimento en gramos (GPS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS2 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 101.50 g, y un CV de 6.51%; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 110.50 g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 90.25 g, entre tanto que Tt1 y Tt3 fueron valores intermedios; dichos promedios sometidos a la prueba estadística de Tukey tuvieron diferencias altamente significativas (**) a la probabilidad (p< 0,01); (cuadro N°3), (Gráfico N°13).

En su estudio sobre la influencia del fotoperiodo en la producción de forraje verde hidropónico, y su efecto en la alimentación de conejos neozelandeses durante la etapa de engorde; no encontró diferencias significativas entre las ganancias de pesos de conejos alimentados con los forrajes hidropónicos producidos con diferentes fotoperiodos, pero numéricamente el mejor tratamiento fue el de las 18 horas luz con 1.19 kg, ***(León, S. 2005)***.

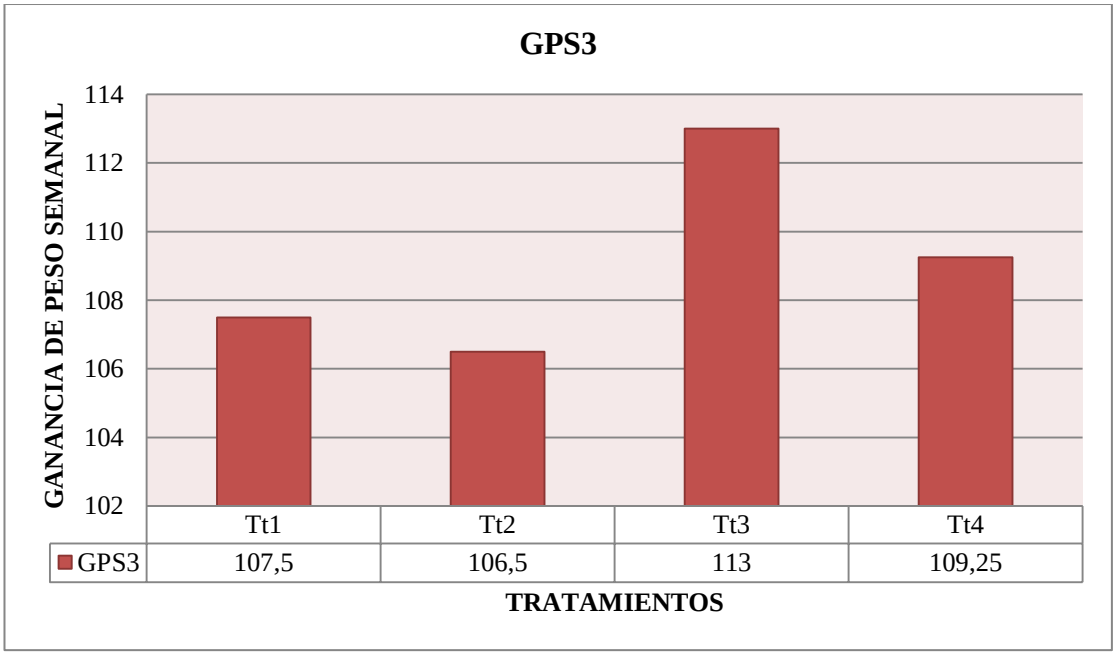
Al evaluar la edad de cosecha y niveles de forraje hidropónico de cebada, maíz y trigo en el crecimiento de conejos de carne raza neozelandés; se determinó que la mayor ganancia de peso se obtuvo al alimentar conejos con forraje hidropónico de maíz cosechado a los 15 días con una dosis de 300 g/animal/día, a más de ello se señala la importancia que tiene la lisina en la alimentación del conejo, la cual se señala como la causa de estos resultados ***(López, D. ; Ruales, J. 2007)***.

Estos estudios previamente citados reafirman las excelentes cualidades nutritivas que posee el forraje verde hidropónico en la nutrición animal¸ así como también muestran la búsqueda de un equilibrio entre la ración diaria y la suplementación

del mismo, toda vez que bajo ningún criterio se recomienda como alimento único indistintamente de la especie.

Un animal bien alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3.09 y 6 ***(Chauca, L. 1999).*** Los valores encontrados por diversos investigadores probando este tipo de alimento, demuestran ser valores relativamente altos en comparación a la dieta tradicional, en cuya variable tiene mucho que ver el índice de transformación de alimento que realizan los animales, el valor nutritivo que muestran los alimentos así como también la variabilidad por la individualidad genética que presenten los semovientes.

Gráfico N° 14. Ganancia de peso durante la tercera semana de experimento en gramos (GPS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

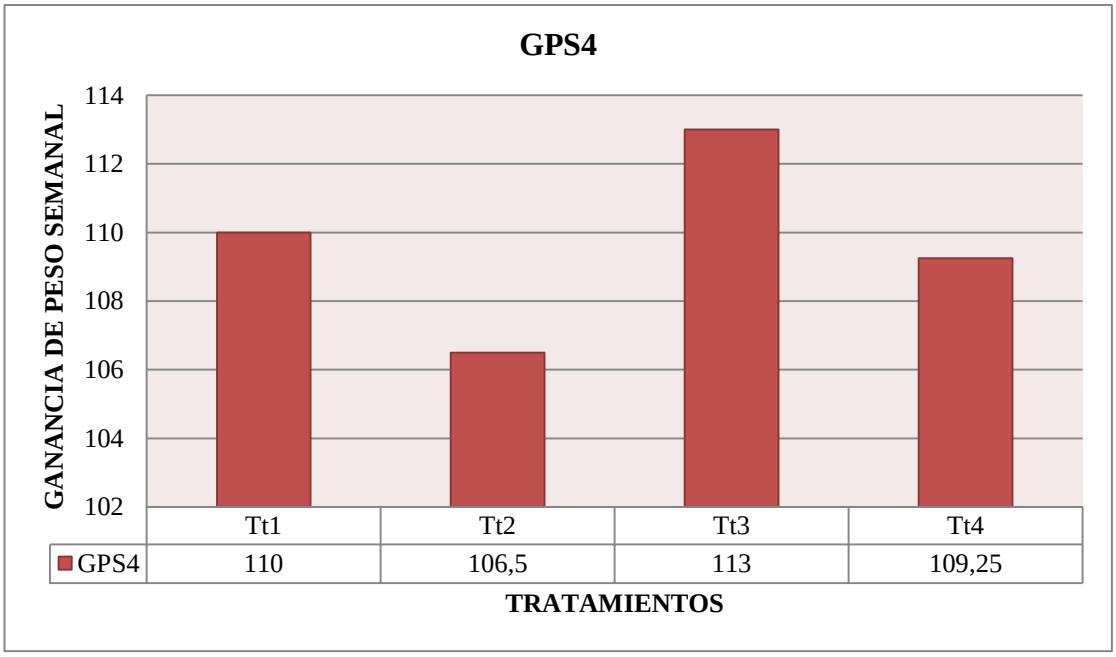


En la tercera semana de experimento la ganancia semanal de peso (GPS3) la media general fue de 109.06g, y un CV de 3.67%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 113g, mientras que el menor promedio fue Tt2: 25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 106.25g; entre tanto que Tt1 y Tt4, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no presentan diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey 5% (cuadro N°3), (Gráfico N°14).

En su estudio para determinar el tiempo de cosecha y el nivel de inclusión en la dieta de forraje verde hidropónico de maíz en conejos neozelandeses durante las etapas de crecimiento y engorde; se encontraron con diferencias no significativas estadísticamente a los 30 días de experimento, ***(López, D.; Ruales, J. 2007)***.

En su estudio para determinar el fertilizante idóneo y el fotoperiodo adecuado en la producción de forraje verde hidropónico como alimento para conejos de raza neozelandés, se concluye que es necesario un periodo de adaptación a este alimento de por lo menos 15 días, tiempo en el cual, la enzimología y la flora digestiva cecal cambia para degradar eficazmente los nutrientes del nuevo forraje; también señala la proporcionalidad de este tiempo indicando que a mayor inclusión de FVH en la dieta mayor número de días de adaptación ***(León, S. 2005)***.

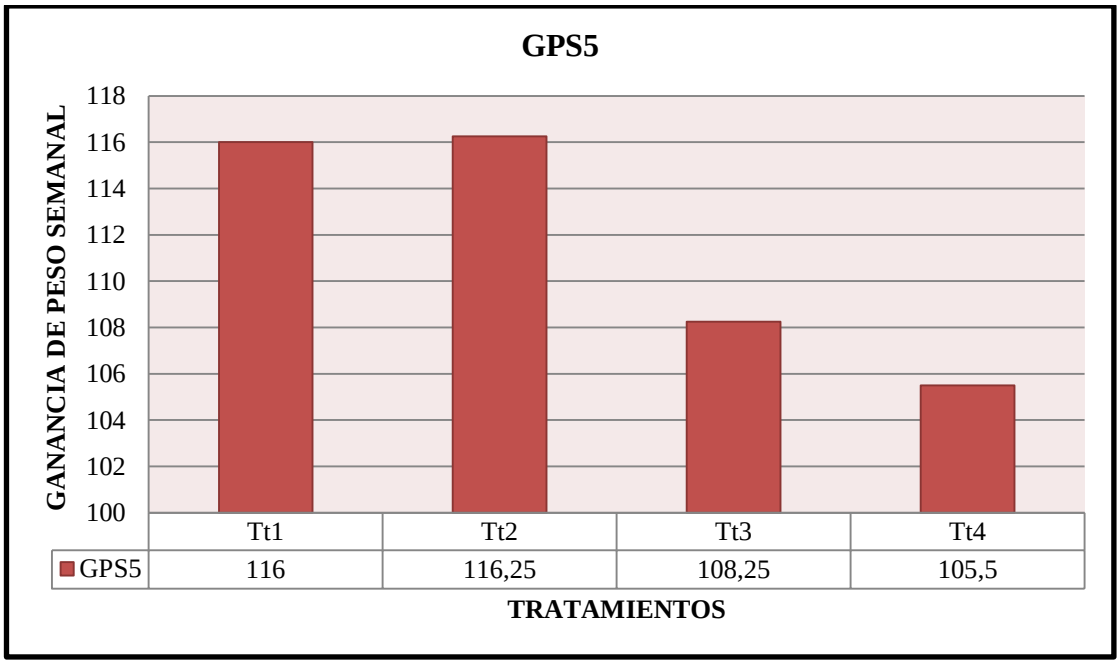
Gráfico N° 15. Ganancia de peso durante la cuarta semana de experimento en gramos (GPS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS4 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 109.93 g, y un CV de 3.98%; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 113.0g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 106.5 g, entre tanto que Tt1 y Tt4 fueron valores intermedios; dichos promedios sometidos a la prueba estadística de Tukey no tuvieron diferencias significativas (NS) (cuadro N°3), (Gráfico N°15).

Al evaluar la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz y cebada; se determinó que a los 30 días la ganancia total de peso al final de la etapa de crecimiento, no difirió estadísticamente, presentando ganancia de peso promedios que variaron entre 198.33 y 221.67 g para los cuyes alimentados con alfalfa y M1.00 respectivamente. ***(Gómez, M. 2007)***

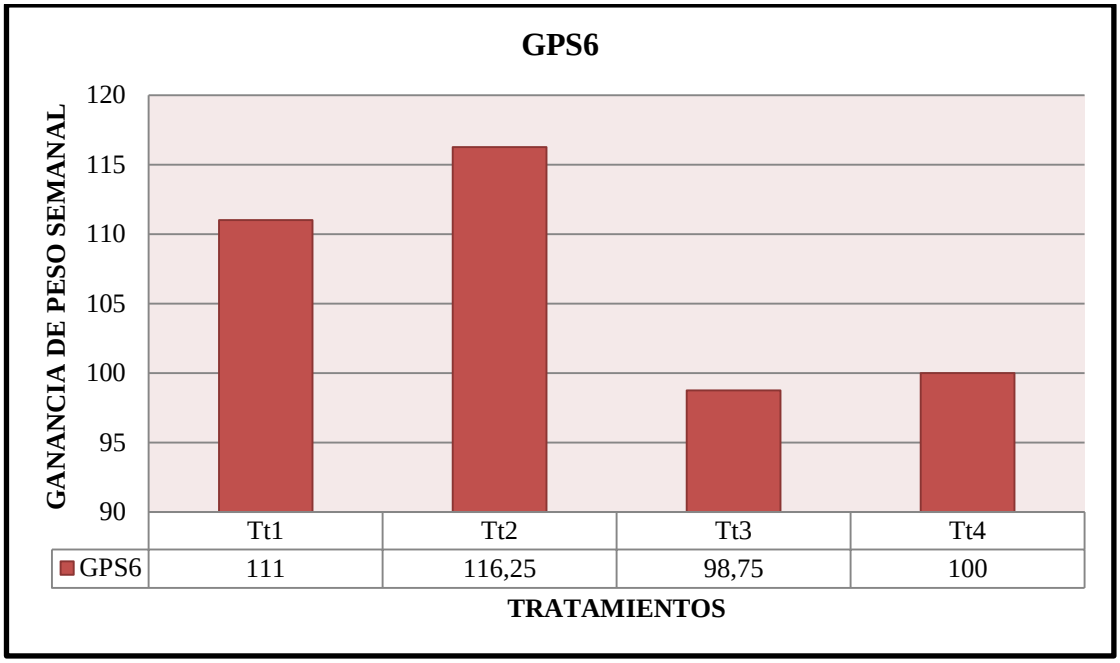
Gráfico N° 16. Ganancia de peso durante la quinta semana de experimento en gramos (GPS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la quinta semana de experimento la ganancia semanal de peso (GPS5) la media general fue de 111.50g, y un CV de 5.16%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 116.25g, mientras que el menor promedio fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 105.5g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no presentan diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey 5% (cuadro N°3), (Gráfico N°16)

En su estudio sobre la elaboración de balanceado utilizando forraje verde hidropónico de cebada en la alimentación de conejos sostiene que un nivel de forraje verde hidropónico en el orden del 30% es el nivel ideal de inclusión en conejos para alcanzar el nivel óptimo de ganancia de peso. ***(Guailla, P. 2005)***

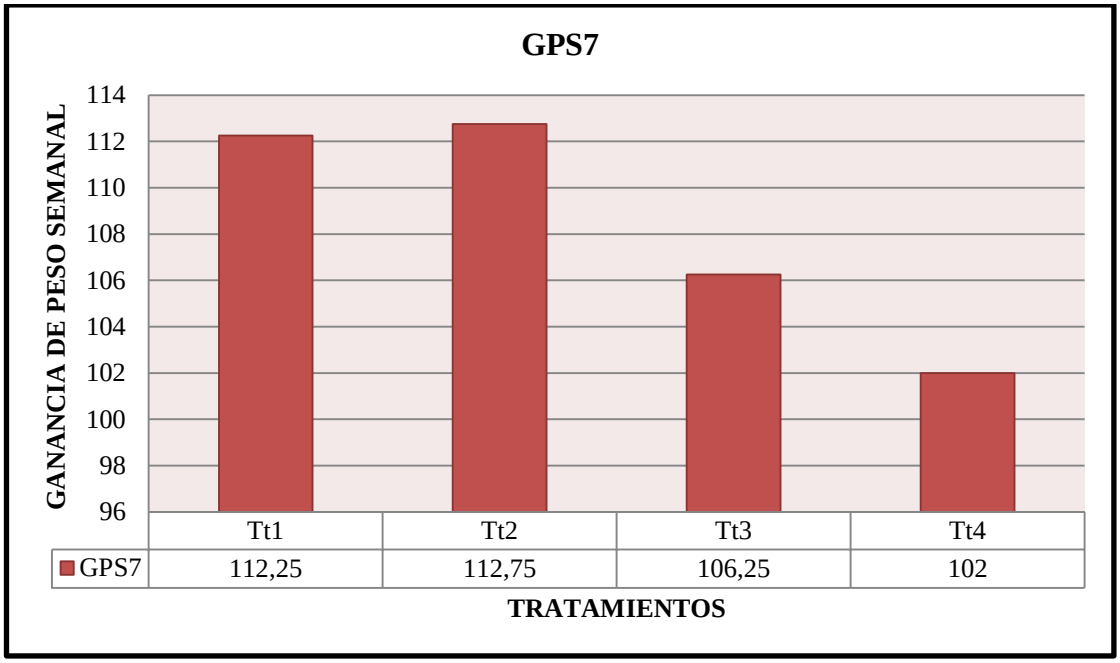
Gráfico N° 17. Ganancia de peso durante la sexta semana de experimento en gramos (GPS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS6 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 106.65 g, y un CV de 8.03 %; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 116.25g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 100 g, entre tanto que Tt1 y Tt4 fueron valores intermedios; dichos promedios no tuvieron diferencias significativas (NS) (cuadro N°3), (Gráfico N°17).

Comparando estos resultados a los registrados por ***(Cargua, E. 2004)*** quien evaluó el comportamiento de cuyes en crecimiento y engorde alimentados con balanceado elaborado con el forraje verde hidropónico de diferentes granos; encontrándose diferencias altamente significativas en esta variable el cual aduce a que los animales regulan el nivel de ingesta de acuerdo al aporte nutricional de los alimentos suministrados.

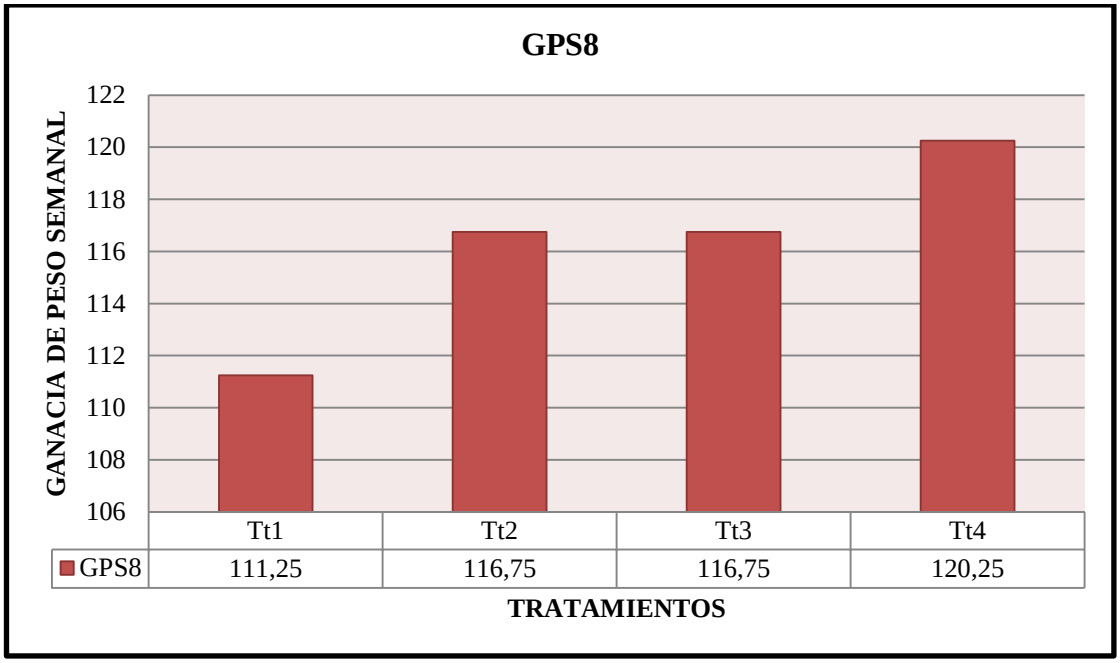
Gráfico N° 18. Ganancia de peso durante la séptima semana de experimento en gramos (GPS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la séptima semana de experimento la ganancia semanal de peso (GPS7) la media general fue de 108.31g, y un CV de 7.35%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 112.75g, mientras que el menor promedio fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 102.0g; entre tanto que Tt1 y Tt3, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no presentan diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey 5% (cuadro N°3), (Gráfico N°18)

El mayor o menor consumo estará dado por las necesidades de cubrir los requerimientos nutricionales de cada uno de los animales ***(Casa, C. 2008; Shimada, A. 2001).*** En lo que respecta a la presente investigación, se observa una relación inusual entre la ganancia de peso y el consumo semanal de alimento, debido a un brote de eimeriosis en la tercera semana de ensayo.

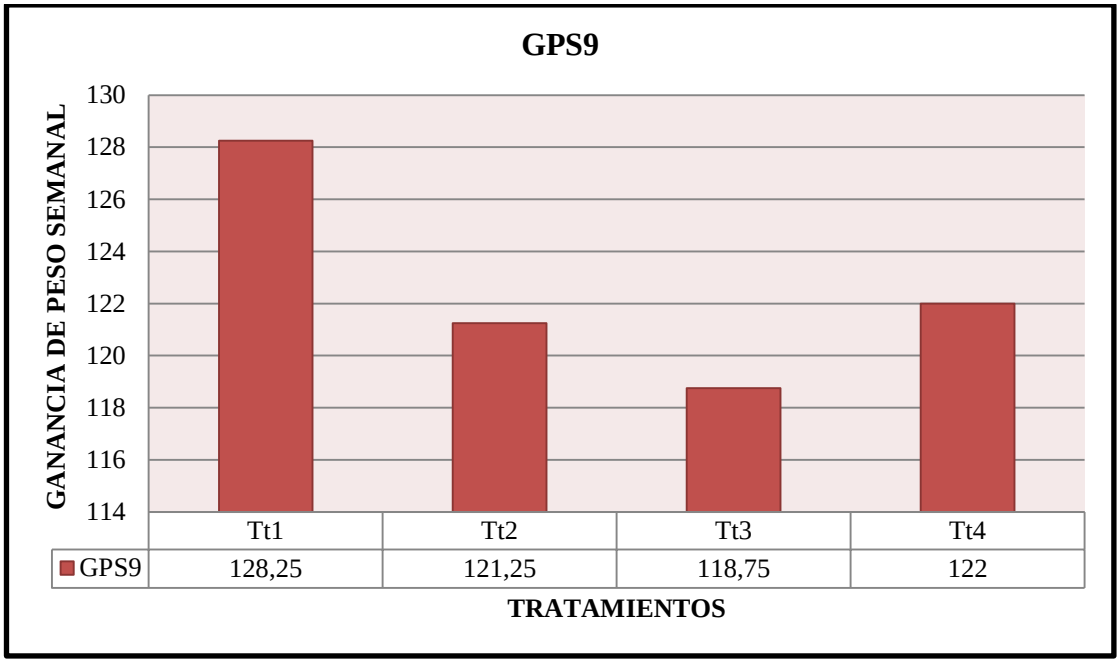
Gráfico N° 19. Ganancia de peso durante la octava semana de experimento en gramos (GPS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS8 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 116.25 g, y un CV de 3.59%; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 120.25g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 111.25g, entre tanto que Tt2 y Tt3 fueron valores intermedios; dichos promedios no tuvieron diferencias significativas (NS) (cuadro N°3), (Gráfico N°19).

Investigaciones realizadas en el área con los resultados del análisis bromatológico proximal del forraje verde hidropónico de maíz, se atribuye el aumento del consumo de materia seca en el tratamiento 4 ya que este incluyó en la dieta un aporte menor de proteína bruta; el mismo que de acuerdo a lo manifestado por ***(Gómez, M. 2007)*** quien indica que los animales regulan la ingesta de acuerdo a los nutrientes disponibles en el alimento.

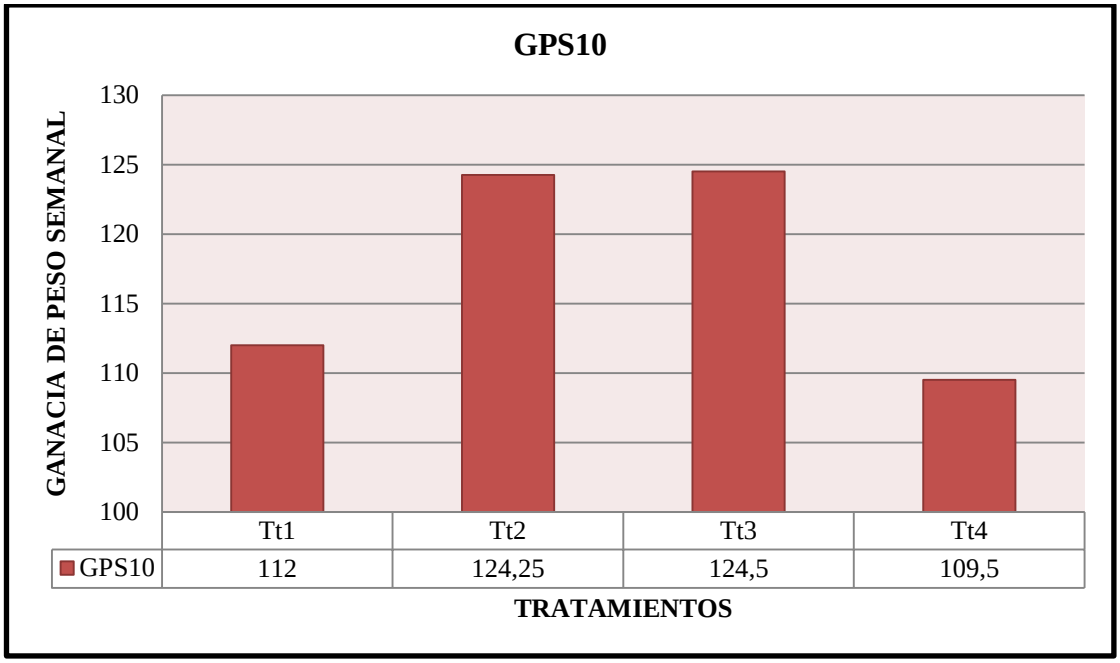
Gráfico N° 20. Ganancia de peso durante la novena semana de experimento en gramos (GPS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la novena semana de experimento la ganancia semanal de peso (GPS9) la media general fue de 122.56g, y un CV de 3.90%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 128.25g, mientras que el menor promedio fue Tt3: 50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 118.75g; entre tanto que Tt2 y Tt4, respectivamente fueron valores intermedios. Los pesos registrados en esta semana del experimento no presentan diferencias significativas (NS) para la prueba de Tukey 5% (cuadro N°3), (Gráfico N°20)

En el mismo orden ***(Guailla, P. 2005)*** concluye al manifestar diferencias no significativas en conejos neozelandés al alimentarlos con concentrado en diferentes niveles de forraje verde hidropónico de cebada encontrándose que existían diferencias numéricas en el tamaño de camada, peso en machos al destete y peso en hembras post-destete.

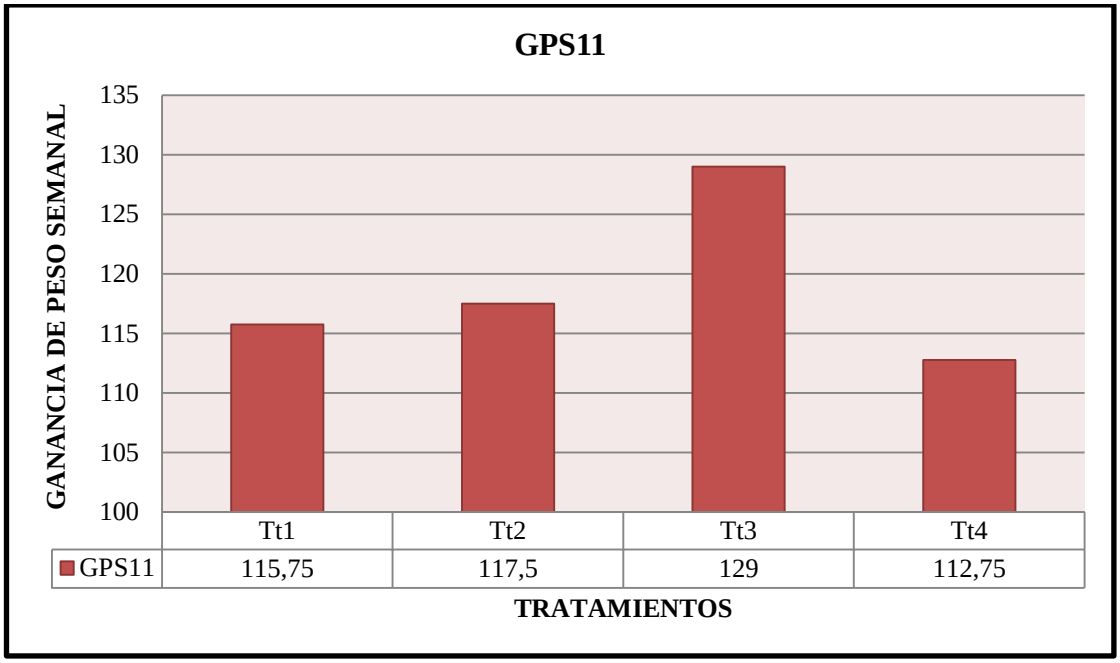
Gráfico N° 21. Ganancia de peso durante la décima semana de experimento en gramos (GPS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS10 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 117.56 g, y un CV de 3.18%; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 124.5g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 109.5g, entre tanto que Tt2 y Tt1 fueron valores intermedios; dichos promedios sometidos a la prueba estadística de Tukey tuvieron diferencias altamente significativas (**) a la probabilidad ($p< 0,01$); (cuadro N°3), (Gráfico N°21).

En similares investigaciones realizadas por diversos autores en cuyes, se ha encontrado variaciones significativas entre pesos durante la misma etapa; por lo que se asume a que dichas variaciones se deban a diversos factores como clima, calidad de semilla, grado de germinación y desarrollo foliar ***(Vásconez, J. 2004; Usca, J. 2000)***.

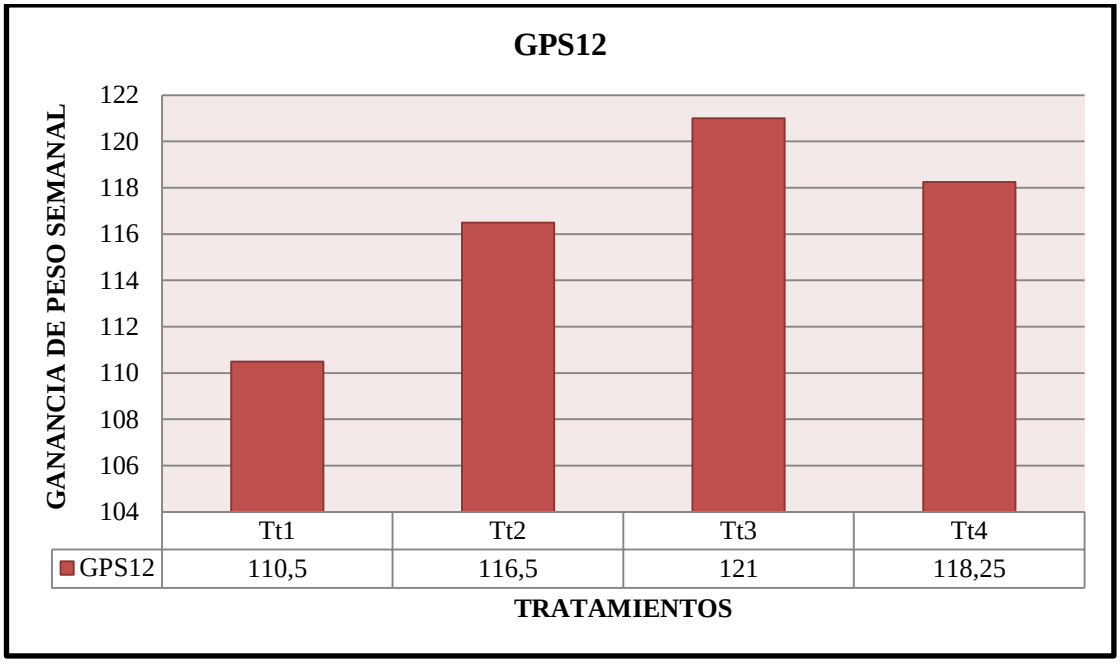
Gráfico N° 22. Ganancia de peso durante la undécima semana de experimento en gramos (GPS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la undécima semana de experimento la ganancia semanal de peso (GPS11) la media general fue de 118.75g, y un CV de 4.53%; el tratamiento con mayor peso promedio fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 129.00g, mientras que el menor promedio fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 112.75g; entre tanto que Tt2 y Tt1, respectivamente fueron valores intermedios. Dichos promedios sometidos a la prueba estadística de Tukey tuvieron diferencias altamente significativas (**) a la probabilidad ($p< 0,01$); (cuadro N°3), (Gráfico N°22).

Determinar las necesidades nutricionales de cada especie para aplicar la solución nutritiva más adecuada y así mejorar la calidad nutritiva del forraje hidropónico, al hallarse diferencias existentes entre hidropónicos con distintas soluciones nutritivas es la base para optimizar el rendimiento ***(Villota, G. 2013).***

Gráfico N° 23. Ganancia de peso durante la duodécima semana de experimento en gramos (GPS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto de la determinante GPS12 para la variable ganancia de peso semanal; se encontró una media general de 116.56 g, y un CV de 5.10%; el tratamiento con mayor ganancia de peso para esta determinante fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 121.00g, mientras que la menor ganancia de peso la tuvo Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 110.5g, entre tanto que Tt2 y Tt4 fueron valores intermedios; dichos promedios sometidos a la prueba estadística de Tukey tuvieron diferencias altamente significativas (**) a la probabilidad ($p< 0,01$); (cuadro N°3), (Gráfico N°21).

(Cargua, E. 2004) encontró diferencias significativas en la ganancia de peso semanal al alimentar cuyes en etapas de crecimiento y engorde con el forraje hidropónico de cebada en el orden del 20%.

(Vásconez, J. 2004) no encontró diferencias significativas entre tratamientos en la ganancia de peso semanal de cuyes alimentados con forraje hidropónico.
Para optimizar el consumo de forraje verde hidropónico de maíz este debe estar en excelentes condiciones ya que a los primeros signos de deficiencia en la calidad, los animales suspenden su consumo, particular que no se observa en los otros forrajes ***(López, D.; Ruales, J. 2007)***.

Los mejores resultados en la ganancia de peso final se dieron a alimentar conejos con forraje verde hidropónico de cebada sin importar la dosis de siembra utilizada, posiblemente este resultado se deba al grado de palatabilidad y aprovechamiento de los nutrientes de este forraje ***(Gómez, M. 2007)***.

De acuerdo a los resultados obtenidos, en la presente investigación y a lo manifestado por los autores de estudios citados; se concuerda con lo indicado por ***(Vásconez, J. 2004; Usca, J. 2000)*** al manifestar que dichas variaciones se deban a diversos factores como clima, calidad de semilla, grado de germinación y desarrollo foliar.

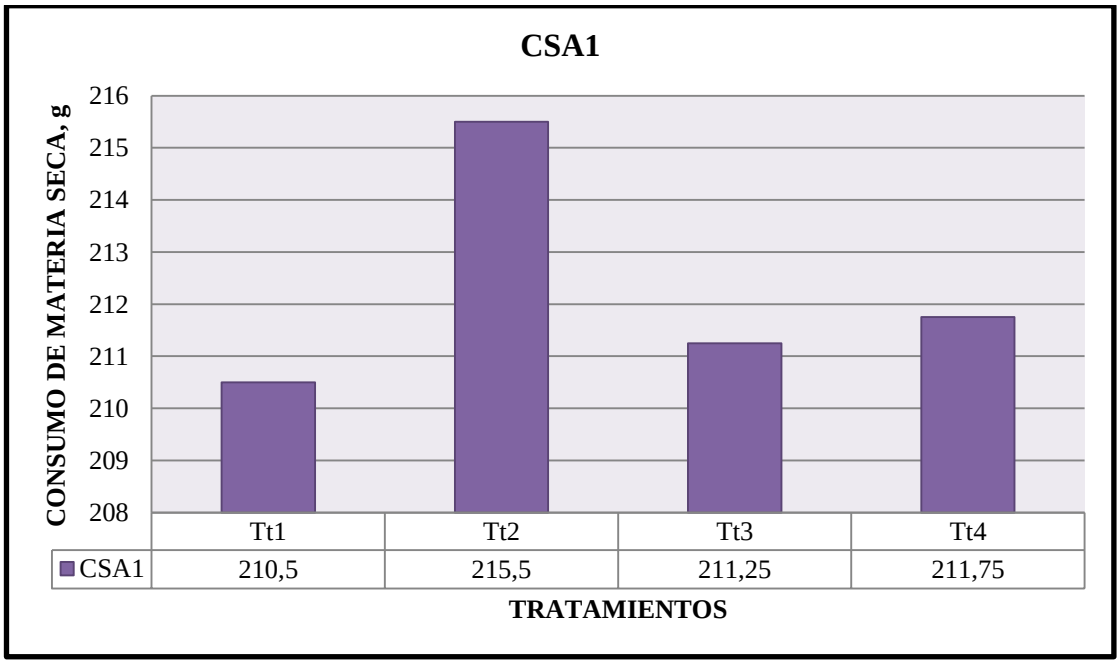
4.3. CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO (CSA).

Cuadro N° 4. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable consumo semanal de alimento (CSA).

CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO						
Variables	**TRATAMIENTOS**				**$\bar{X}$**	**CV %**
CSA1	Tt2	Tt4	Tt3	Tt1		
NS	215.50 A	211.75 A	211.25 A	210.50 A	212.25 g	2.08
CSA2	Tt4	Tt2	Tt3	Tt1		
NS	238.25 A	237.75 A	236.00 A	235.75 A	239.4 g	1.66
CSA3	Tt4	Tt3	Tt1	Tt2		
NS	265.25 A	263.75 A	262.00 A	246.25 A	259.31 g	5.95
CSA4	Tt1	Tt3	Tt4	Tt2		
******	290.50 A	290.25 A	289.50 A	272.50 B	285.69 g	5.80
CSA5	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
NS	315.25 A	299.50 A	298.00 A	296.75 A	302.38 g	12.37
CSA6	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	339.75 A	326.75 B	323.75 B	319.50 B	327.31 g	12.31
CSA7	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	364.75 A	352.25 AB	350.00 AB	344.25 B	352.81 g	12.74
CSA8	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	394.00 A	378.75 A	375.50 A	370.75 A	379.75 g	12.65
CSA9	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	424.00 A	406.50 AB	404.75 B	398.00 B	408.31 g	12.66
CSA10	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	451.00 A	435.50 AB	430.50 B	426.50 B	435.88 g	12.49
CSA11	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
******	478.25 A	462.25 AB	456.75 B	456.25 B	463.38 g	12.59
CSA12	Tt4	Tt2	Tt3	Tt1		

**	507.50 A	489.00 AB	483.50 B	482.50 B	490.63 g	12.51

Gráfico N° 24. Consumo Semanal de alimento durante la primera semana de experimento en gramos (CSA1) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



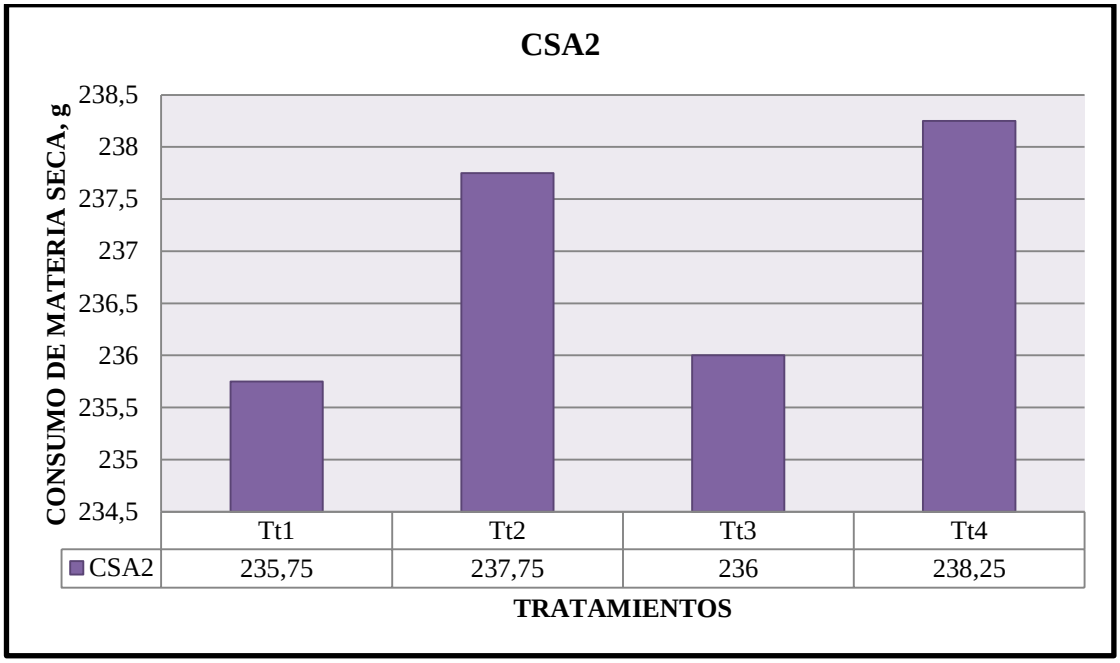
En lo concerniente a la determinante consumo de materia seca, durante la primera semana (CSA1), se determinó que la media general fue de 212.25 g, y un CV de 2.08%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 215.50 g; mientras el menor consumo se registró en Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 210.5 g; siendo Tt4 y Tt3 valores intermedios. Estos promedios numéricamente diferentes, son estadísticamente no significativos (NS) al someterlos a la prueba de Tukey 5% (cuadro 4), (gráfico 24).

En su estudio completo sobre la evaluación productiva de cuyes alimentados con forraje verde hidropónico de maíz y cebada con diferentes dosis de siembra durante la etapa de crecimiento refiere el consumo total de alimento en materia seca durante los 30 días de la etapa de crecimiento, difirió estadísticamente, presentando el mayor consumo los animales alimentados con alfalfa, con un consumo de 900.17 g, seguido de los tratamientos C 0.75 y M 0.50 con consumos de 788.90 y 783.0 g, respectivamente. Posteriormente los tratamientos C 1.0 y C 0.5 con consumos promedios de 775.0 g y 750.33 g, en su orden, finalmente se ubicaron los tratamientos M 1.0 y M 0.75 que presentaron consumos de 699.0 y 658.0 g, respectivamente. ***(Gómez, M. 2007)***.

Los resultados obtenidos en el estudio de ***(Gómez, M. 2007),*** difieren a los datos registrados en la presente investigación presumiblemente debido a diversos

factores internos y externos como: la especie animal investigada, los parámetros productivos propios de la especie, la edad, el sexo, el grado de alimentación, los niveles de inclusión, la densidad de siembra de FVH, el criptoclima, etc.

Gráfico N° 25. Consumo Semanal de alimento durante la segunda semana de experimento en gramos (CSA2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



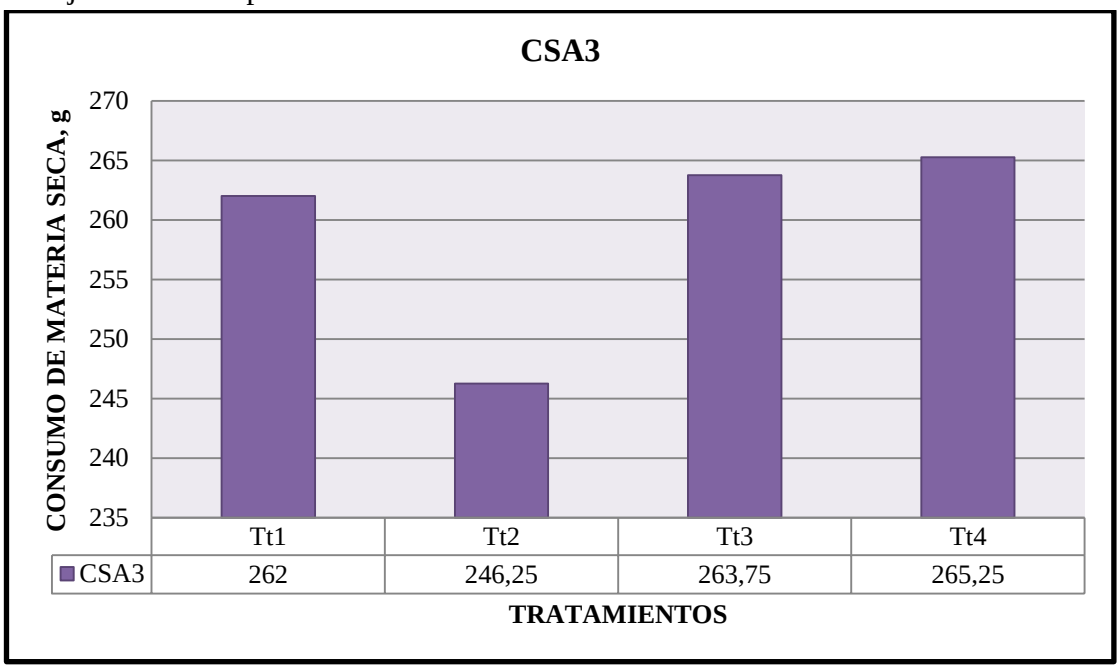
Referente al consumo de materia seca durante la segunda semana (CSA2) se obtuvo una media general de 239.4 g, y un CV de 1.66%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 238.25 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt1: 0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 235.75 g. entre tanto que Tt2 y Tt3 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la segunda semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey 5% no difieren estadísticamente (NS) (cuadro 4), (gráfico 25).

Al evaluar el efecto de alimentar conejos con balanceado elaborado con diferentes niveles de forraje verde hidropónico cebada se encontraron diferencias significativas entre sexo en todas las variables productivas favoreciéndoles a los machos, excepto en la variable consumo de materia seca, donde los promedios no fueron estadísticamente diferentes; lo que indica que en la especie cunicola el consumo de alimento entre un sexo y otro es estadísticamente similar. ***(Guailla, P. 2005)***

Al evaluar la productividad de cuyes alimentados con forraje verde hidropónico de maíz y cebada con diferentes dosis de siembra durante la etapa de crecimiento encontró, que el consumo diario de forrajes en esta fase difirió estadísticamente, presentando el mayor consumo los animales alimentados con alfalfa con un consumo de 30.0 g, seguido por el tratamiento M 0.50 con un consumo de 26.1 g, posteriormente los tratamientos C 0.75, C 1.0 y C 0.5 con consumos promedio de 26.26, 25.83 y 25.03 en su orden, finalmente se ubicaron los tratamientos M 1.0 y M 0.75 que presentaron consumos de 23.26 y 21.93 g, respectivamente. ***(Gómez, M. 2007)***

Por los valores encontrados en esta variable podemos manifestar que la cantidad de alimento que consuman estos semovientes estará determinado por la variabilidad de la calidad de los alimentos que se proporcionen a los animales y que cumplan sus requerimientos nutricionales, pudiendo deducir que cuando la calidad del alimento es buena, con poco consumo de alimento los animales satisfacen sus requerimientos nutricionales.

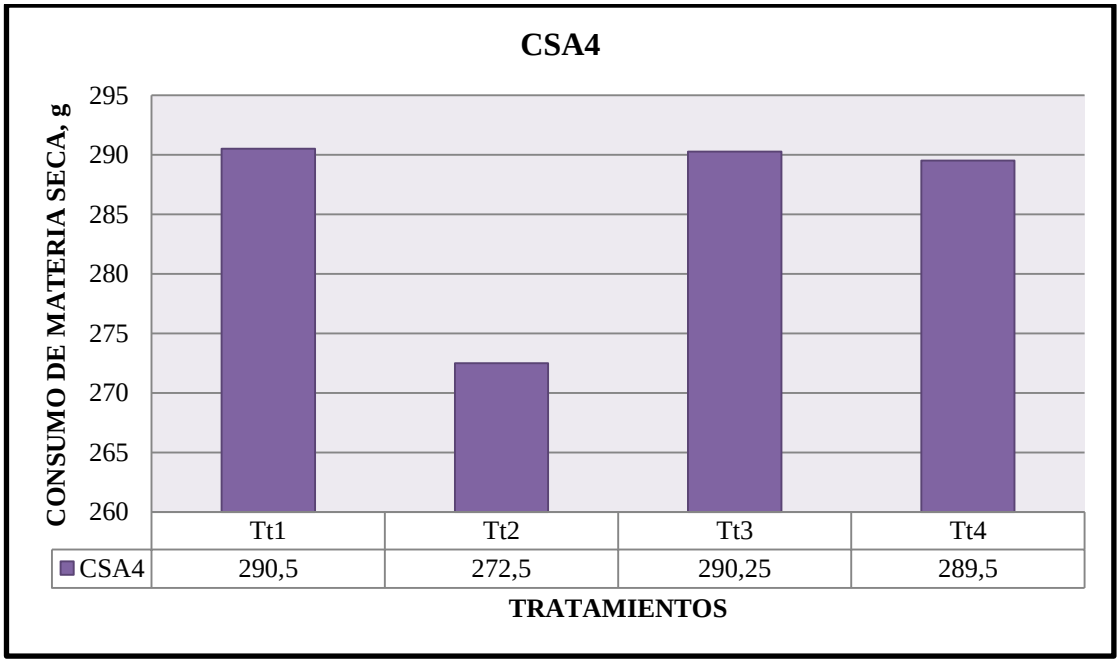
Gráfico N° 26. Consumo Semanal de alimento durante la tercera semana de experimento en gramos (CSA3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En lo concerniente al consumo de materia seca, durante la tercera semana (CSA3), se determinó que la media general fue de 259.31 g, y un CV de 5.95%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 265.25 g; mientras el menor consumo se registró en Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 246.25 g; siendo Tt1 y Tt3 valores intermedios. Estos promedios numéricamente diferentes, son estadísticamente no significativos (NS) al someterlos a la prueba de Tukey 5% (cuadro 4), (gráfico 26).

En una investigación donde se evaluó cereales como maíz, cebada, avena y trigo en la alimentación de cuyes se determinó que, el consumo total de concentrado en materia seca durante las etapas de gestación y lactancia presentó diferencias altamente significativas, de esta manera el mayor consumo de concentrado lo registró el tratamiento testigo (FH0) con un consumo promedio de 1.49 kg de MS y el menor consumo promedio se determinó con el tratamiento a base de forraje hidropónico de avena con un promedio de 0.66kg. ***(Casa, C. 2008)***

Gráfico N° 27. Consumo Semanal de alimento durante la cuarta semana de experimento en gramos (CSA4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



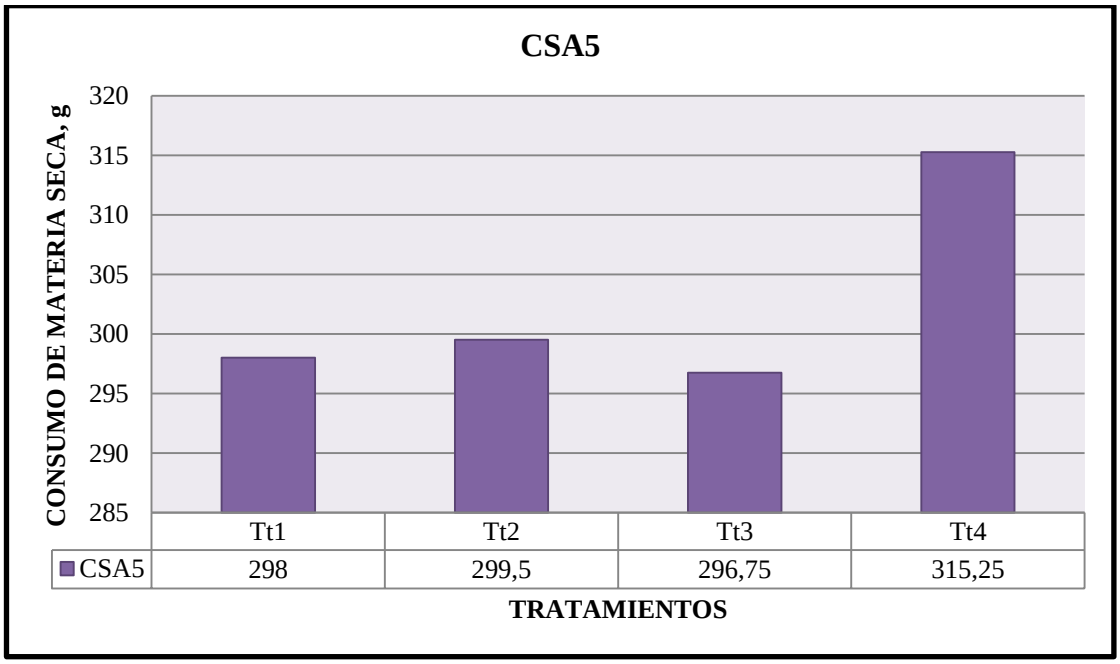
Referente al consumo de materia seca durante la cuarta semana (CSA4) se obtuvo una media general de 285.69 g, y un CV de 5.80%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt1: 0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 290.50 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt2: 25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 272.50 g. entre tanto que Tt4 y Tt3 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la cuarta semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 27).

En su estudio realizado sobre la utilización de forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para cuyes; en la variable consumo de concentrado a base de forraje hidropónico registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados y el mayor consumo de concentrado lo determinó el tratamiento FH40 con 3.732 kg de MS el cual si varía del resto de tratamientos y el menor consumo le correspondió al tratamiento FH10 con 3.155 kg de MS.

Estos valores que muestran una variabilidad en cuanto al consumo de concentrado, puede deber a que los animales buscan complementar su requerimiento de nutrientes y lo hacen a través del consumo de concentrado ***(Cargua, E. 2004)***

Una buena alternativa para el forraje hidropónico en conejos es henificarlo o deshidratarlo, aquellos alimentos se secan de manera industrial o artesanal, para reducir su contenido de agua y se deja la parte sólida, donde se encuentran concentrados las sustancias nutritivas y el caroteno. Los forrajes son alimentos voluminosos de baja digestibilidad, con alto contenido de fibra y agua (mayor al 80%), bajo en contenido de energía y proteína digestible, estos alimentos aunque satisfacen las necesidades de consumo, no contienen los elementos nutritivos en las proporciones que requiere el animal ***(Grajales, H. 2003).***

Gráfico N° 28. Consumo Semanal de alimento durante la quinta semana de experimento en gramos (CSA5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



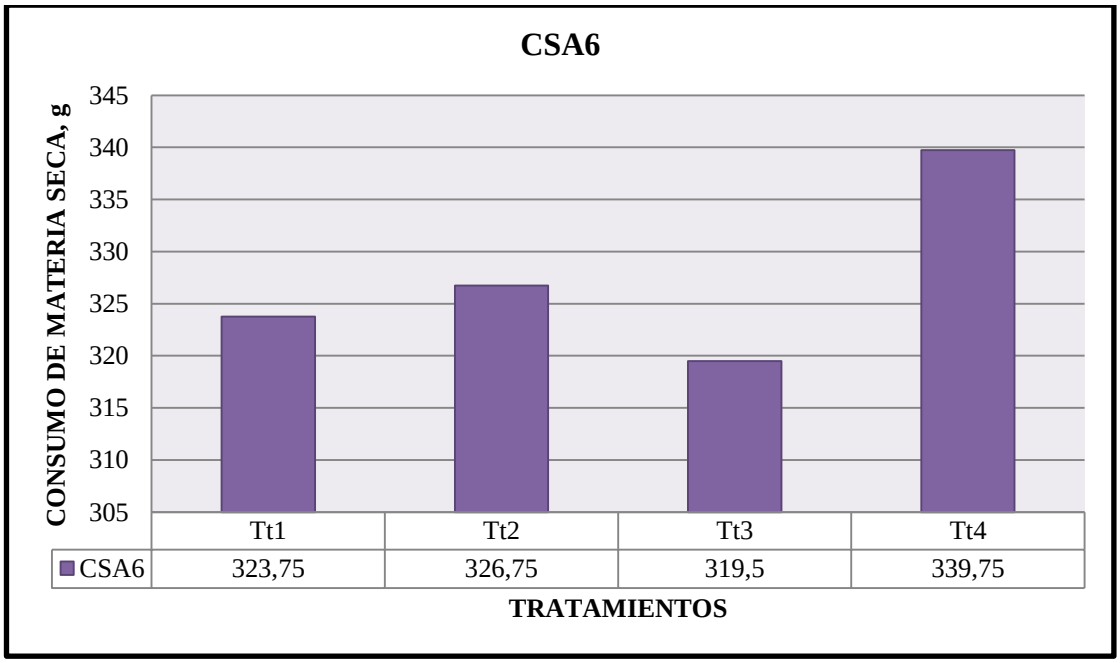
En lo concerniente a la determinante consumo de materia seca, durante la quinta semana (CSA5), se determinó que la media general fue de 302.28 g, y un CV de 12.37%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 315.25 g; mientras el menor consumo se registró en Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 296.75 g; siendo Tt1 y Tt2 valores intermedios. Los promedios registrados durante la quinta semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p < 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 28).

En los resultados obtenidos mediante el uso de forraje hidropónico en la elaboración de balanceado para la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia, en cuanto a la variable 1 consumo total de alimento determinó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en estudio y los mayores consumos les correspondió a los tratamientos FH40 y FH30 con 8.00 y 7.844 kg de materia seca respectivamente, el menor consumo de alimento total lo registra el tratamiento FH10 con 7.290 kg MS. ***(Cargua, E. 2004)***

Los datos registrados al evaluar conejos alimentados con forraje verde hidropónico de maíz sometido a diferentes fotoperiodos y soluciones nutritivas, determinó que existen diferencias significativas entre los tratamientos de los dos factores considerados para el cultivo de FVH; siendo mayor el consumo de forraje hidropónico mientras menos horas luz recibió el forraje hidropónico ***(León, S. 2005)***.

Entre estos alimentos se encuentra el forraje verde hidropónico, que deben ser tiernos (antes que se lignifiquen los tallos) deben cortarse en la mañana y darse en la tarde o cortarse en la tarde y darse en la mañana ***(Grajales, H. 2003).***

Gráfico N° 29. Consumo Semanal de alimento durante la sexta semana de experimento en gramos (CSA6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

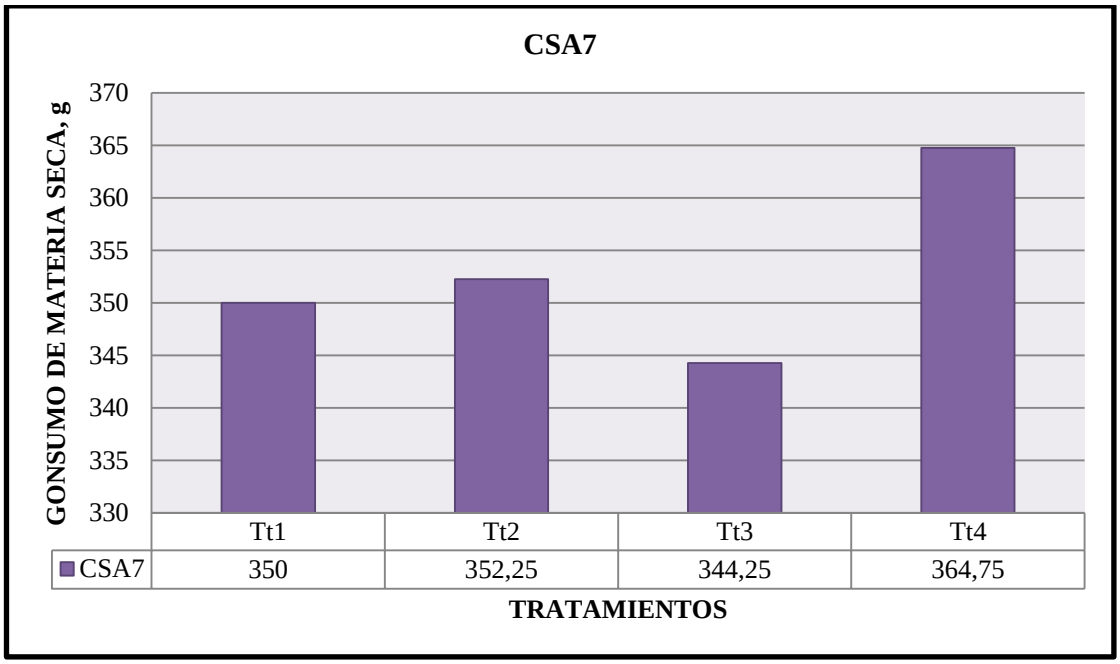


Referente al consumo de materia seca durante la sexta semana (CSA6) se obtuvo una media general de 327.31 g, y un CV de 12.31%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 339.75 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt3: 50%fvh, 25%alf, 25%ctdo)

con 319.50 g. entre tanto que Tt1 y Tt2 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la sexta semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente (p< 0,01) (cuadro 4), (gráfico 29).

En su estudio sobre la producción de forraje verde hidropónico de diferentes cereales determino interacciones entre solución + frecuencia de riego + tipo de semilla + dosis de siembra m2 ***(Villota, G. 2013)***.

Gráfico N° 30. Consumo Semanal de alimento durante la séptima semana de experimento en gramos (CSA7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

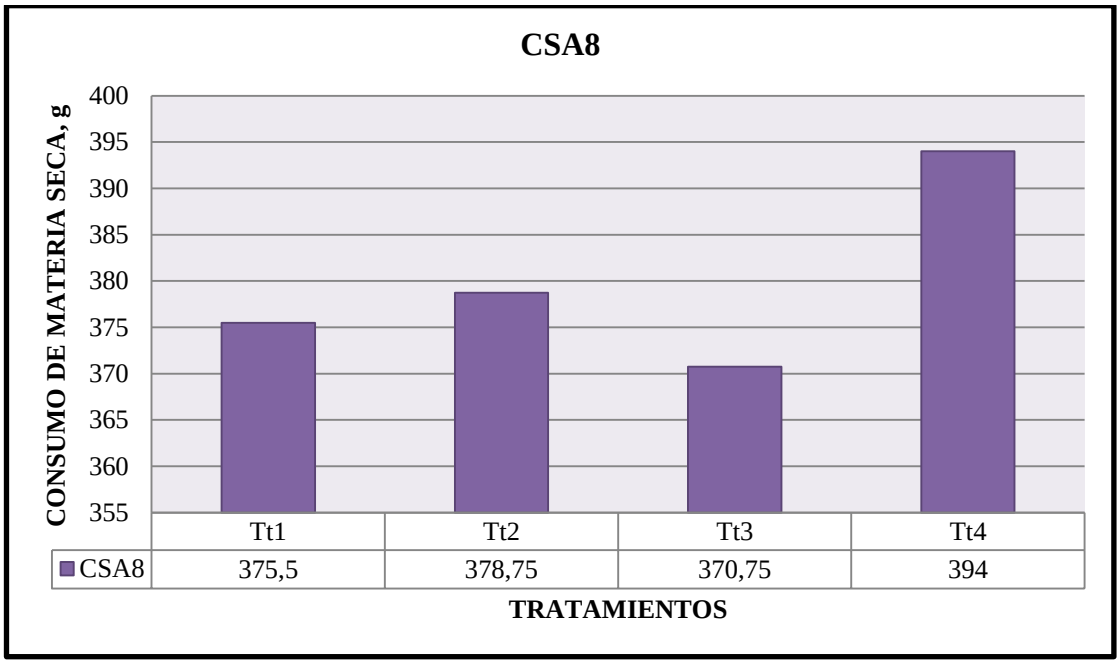


En lo concerniente a la determinante consumo de materia seca, durante la séptima semana (CSA7), se determinó que la media general fue de 352.81 g, y un CV de 12.74%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 364.75 g; mientras el menor consumo se registró en Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 344.25 g; siendo Tt1 y Tt2 valores intermedios. Los promedios registrados durante la séptima semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente (p< 0,01) (cuadro 4), (gráfico 30).

En los resultados del estudio de diferentes cereales para la elaboración de forraje verde hidropónico en la alimentación de cuyes se encontró que los consumos de materia seca durante las etapas de gestación y lactancia presento diferencias altamente significativas (p< 0,01), de esta manera el mayor consumo de alimento lo registro los animales que recibió el forraje testigo (FH0) con una media de

8.16 kg de materia seca, el cual difiere del resto de tratamientos FHT, FHA, FHC con un consumo promedio de 6.37, 6.41, 6.42 kg de MS respectivamente ***(Casa, C. 2008)***

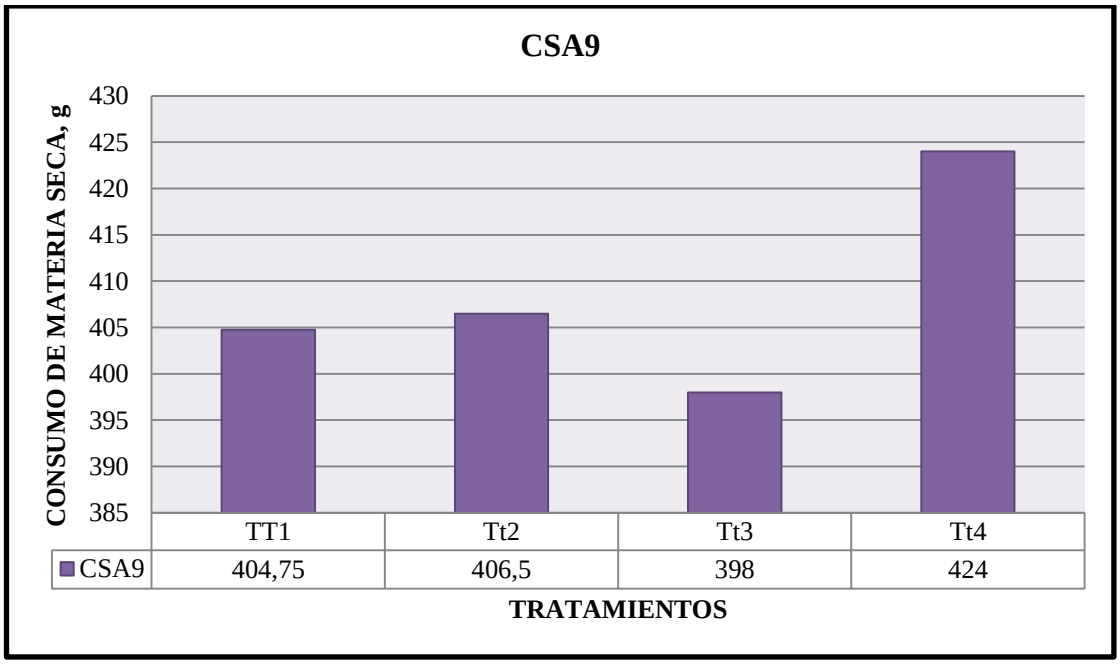
Gráfico N° 31. Consumo Semanal de alimento durante la octava semana de experimento en gramos (CSA8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la octava semana (CSA8) se obtuvo una media general de 379.75 g, y un CV de 12.65%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 394 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt3: 50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 370.75 g. entre tanto que Tt1 y Tt2 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la octava semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 31).

Al evaluar la productividad de cuyes alimentados con forraje verde hidropónico de maíz y cebada con diferentes dosis de siembra durante la etapa de engorde encontró, que el consumo total de alimento en materia seca durante los 45 días de la fase de engorde, difirió estadísticamente, presentando el mayor consumo los animales alimentados con alfalfa y M 0.50 con un consumo de 2091.90 y 2039.93 g respectivamente posteriormente los tratamientos M 0.75 y M 1.0 con consumos promedio de 1862.50 y 1726.60 en su orden, finalmente se ubicaron los tratamientos C0.75, C 0.50 y C 1.0 que presentaron consumos de 1695.60, 1685.80 y 1603.70 g, respectivamente. ***(Gómez, M. 2007)***

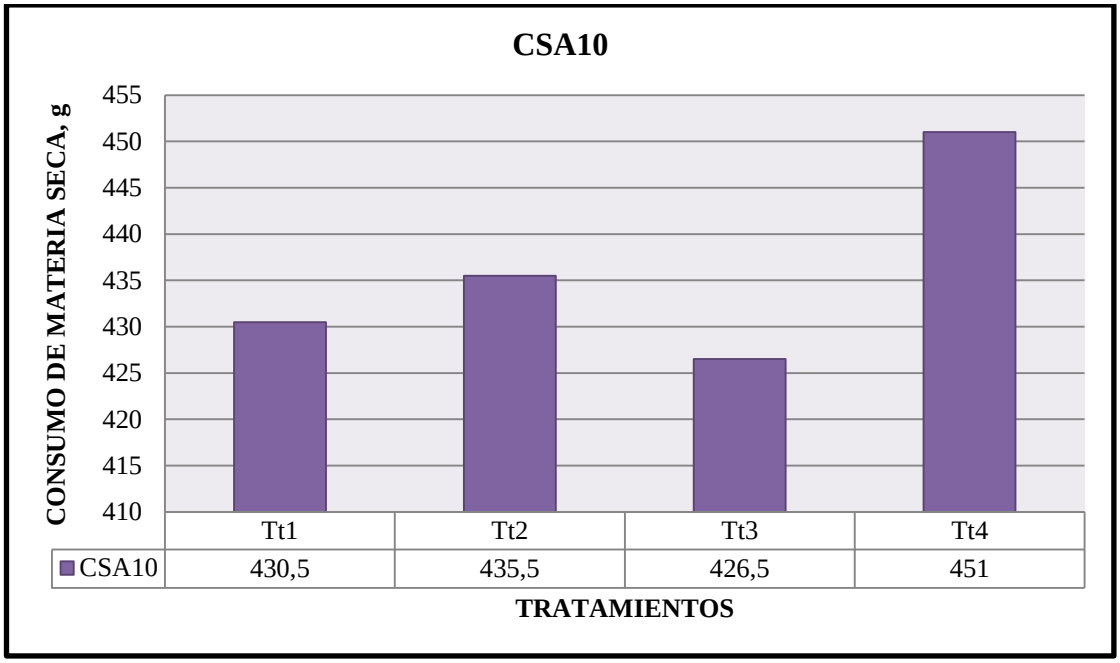
Gráfico N° 32. Consumo Semanal de alimento durante la novena semana de experimento en gramos (CSA9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En lo concerniente a la determinante consumo de materia seca, durante la novena semana (CSA9), se determinó que la media general fue de 408.31 g, y un CV de 12.66%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 424.00 g; mientras el menor consumo se registró en Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 398.00 g; siendo Tt1 y Tt2 valores intermedios. Los promedios registrados durante la novena semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 32).

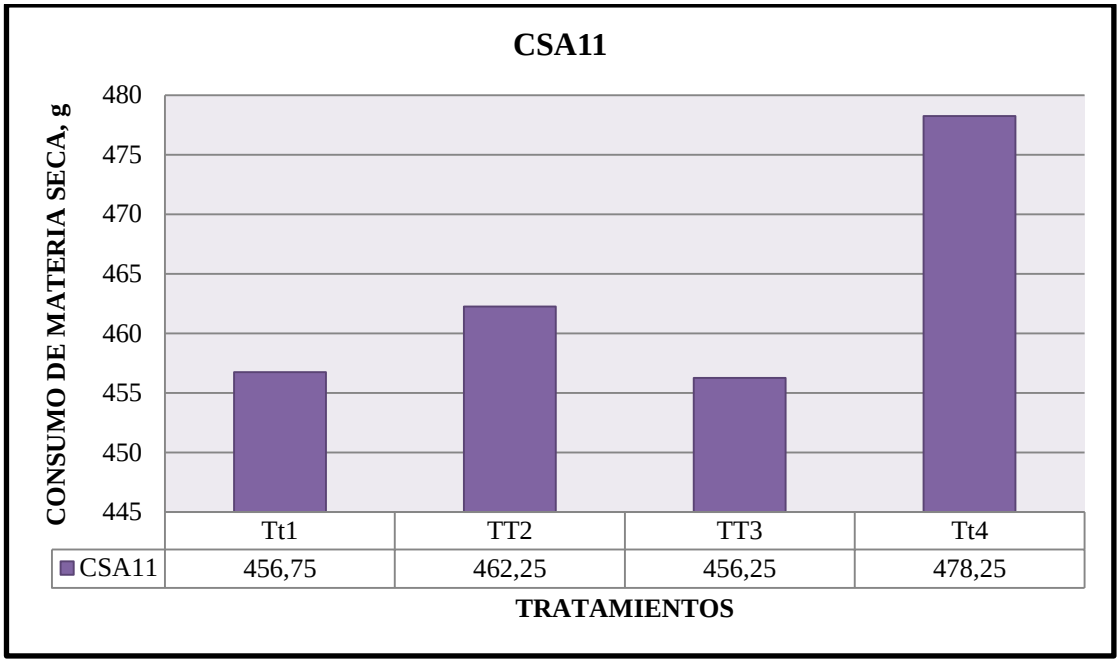
El consumo diario de forrajes en la etapa de engorde difirió estadísticamente presentando los mayores consumos los animales alimentados con alfalfa y M 0.5 con un consumo diario de 46.46 y 45.33 g respectivamente, seguido por los tratamientos M 1.0 y M 0.75 con consumos de 41.40 y 38.37 g, en su orden; finalmente los tratamientos C 0.75, C 0.50 y C 1.0 con ingestas diarias de 37.70, 37.46, 35.63 g/día en su orden ***(Gómez, M. 2007)***.

Gráfico N° 33. Consumo Semanal de alimento durante la décima semana de experimento en gramos (CSA10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Referente al consumo de materia seca durante la décima semana (CSA10) se obtuvo una media general de 435.88 g, y un CV de 12.49%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 451.00 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt3: 50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 426.50 g. entre tanto que Tt1 y Tt2 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la décima semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 33). Respecto de la determinante CSA10 el consumo diario de alimento se incrementó de manera ordenada en relación a las semanas precedentes; sin embargo esta aceleración ordenada de la ingesta de materia seca no permite el análisis correspondiente a las mermas en la ganancia de peso que sufrió el ensayo durante el brote de eimeriosis acecido entre la quinta y novena semana.

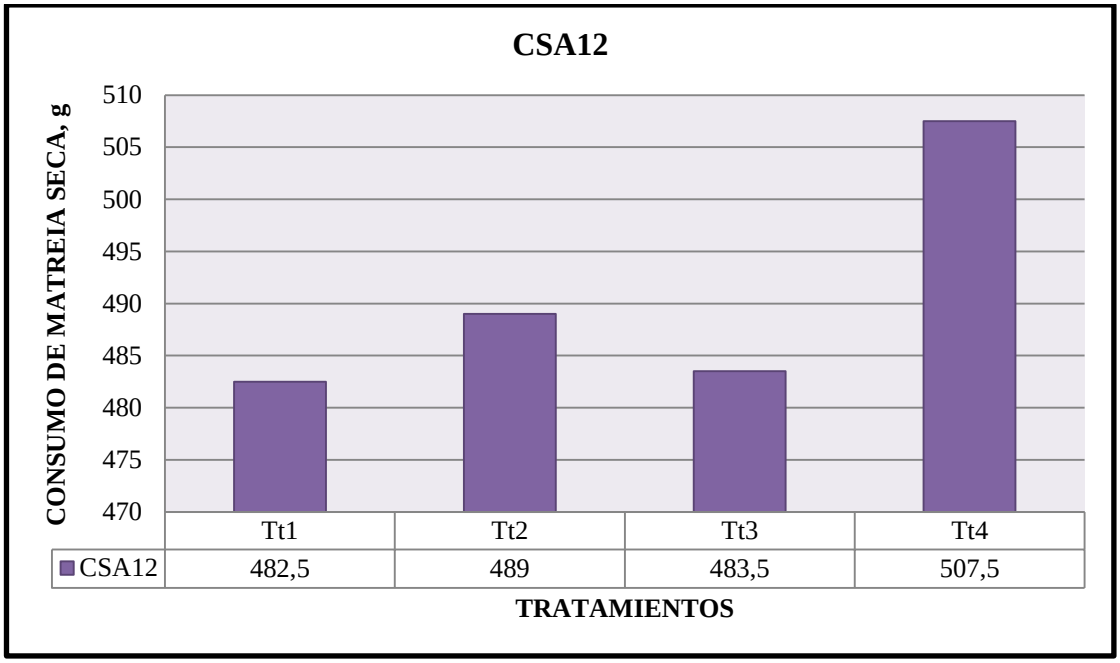
Gráfico N° 34. Consumo Semanal de alimento durante la undécima semana de experimento en gramos (CSA11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En lo concerniente a la determinante consumo de materia seca, durante la undécima semana (CSA11), se determinó que la media general fue de 463.38 g, y un CV de 12.59%; el tratamiento con mayor consumo de materia seca se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 478.25 g; mientras el menor consumo se registró en Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) con 456.25 g; siendo Tt1 y Tt2 valores intermedios. Los promedios registrados durante la undécima semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 34).

Los datos registrados en la presente investigación concuerdan con lo manifestado por ***(Grajales, H. 2003)*** quien indica que las necesidades diarias de materia seca en la fase de engorde van de 100 a 150 g/animal/día; entre tanto que para conejos en crecimiento la ingesta de materia seca es de 80 a 120 g/animal/día.

Gráfico N° 35. Consumo Semanal de alimento durante la duodécima semana de experimento en gramos (CSA12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Referente al consumo de materia seca durante la duodécima semana (CSA12) se obtuvo una media general de 490.63 g, y un CV de 12.51%; el tratamiento con mayor consumo registrado en este periodo fue Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 507.50 g, mientras que el menor consumo se obtuvo en Tt1: 0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 482.50 g. entre tanto que Tt3 y Tt2 fueron valores intermedios para esta determinante. Los promedios registrados durante la duodécima semana, referente al consumo de alimento; sometidos a la prueba estadística de Tukey difieren estadísticamente ($p< 0,01$) (cuadro 4), (gráfico 35).

En su amplio estudio sobre la producción de especies menores en el Perú se ha determinado que una ración comprendida entre el 40 y el 60% de FVH ha logrado incrementos de peso entre 16 y 35 g/animal/día, los resultados obtenidos son particularmente importantes comparando el costo, entendiendo que el mayor problema que enfrentan los criadores está referido precisamente al costo de los alimentos ***(Gil, V. 2006).***

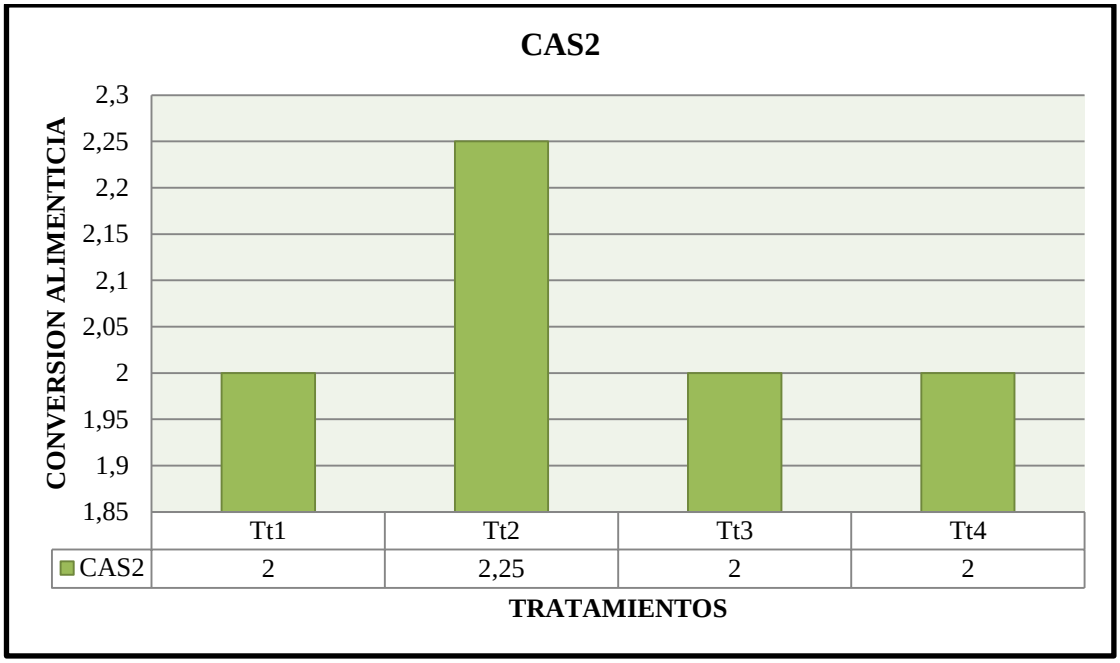
4.4 CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL (CAS).

Cuadro N° 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para la variable conversión alimenticia semanal (CAS) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA SEMANAL			
		_	CV

Variables	TRATAMIENTOS				X	%
CAS2	Tt2	Tt1	Tt3	Tt4		
NS	2.2500 A	2.0000 A	2.0000 A	2.0000 A	2.0625	12.12
CAS3	Tt1	Tt3	Tt4	Tt2		
NS	2.0000 A	2.0000 A	2.0000 A	1.7500 A	1.9375	12.90
CAS4	Tt1	Tt3	Tt4	Tt2		
NS	2.0000 A	2.0000 A	2.0000 A	1.7500 A	1.9375	12.90
CAS5	Tt4	Tt1	Tt2	Tt3		
NS	2.5000 A	2.0000 A	2.0000 A	2.0000 A	2.1250	13.58
CAS6	Tt4	Tt3	Tt1	Tt2		
*****	3.0000 A	2.7500 A	2.5000 AB	2.5000 AB	2.6875	17.81
CAS7	Tt3	Tt4	Tt1	Tt2		
NS	3.0000 A	3.0000 A	2.7500 A	2.7500 A	2.8750	12.96
CAS8	Tt4	Tt1	Tt2	Tt3		
NS	3.0000 A	2.7500 A	2.7500 A	2.7500 A	2.8125	17.02
CAS9	Tt4	Tt1	Tt2	Tt3		
NS	3.0000 A	2.7500 A	2.7500 A	2.7500 A	2.8125	17.02
CAS10	Tt4	Tt1	Tt2	Tt3		
*****	4.0000 A	3.5000 AB	2.7500 B	2.7500 B	3.2500	20.51
CAS11	Tt4	Tt2	Tt1	Tt3		
*****	4.000 A	2.7500 A	2.7500 A	2.500 AB	3.6875	12.98
CAS12	Tt2	Tt3	Tt4	Tt1		
NS	4.0000 A	4.0000 A	4.0000 A	4.0000 A	4.0000	10.21

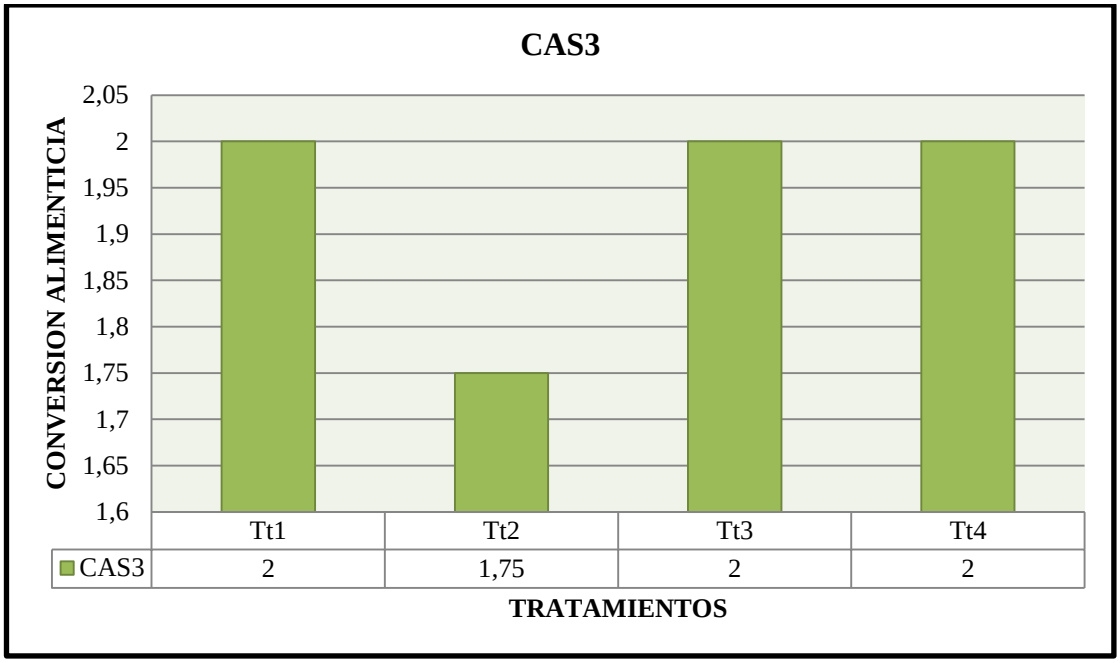
Gráfico N° 36. Conversión Alimenticia Semanal durante la segunda semana de experimento (CAS2) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia durante la segunda semana (CAS2) de ensayo obtuvo los siguientes resultados: media general de 2.0625 y un CV de 12.12%; los tratamientos con mejor conversión alimenticia registrada durante esta fase fueron Tt4, Tt3 y Tt2 con 2.000, mientras que el tratamiento con la conversión alimenticia más elevada fue Tt2 con una conversión de 2.2500. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la segunda semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 36).

La conversión alimenticia es un dato adimensional que refleja la relación ganancia de peso/ consumo y es el parámetro por excelencia para determinar el costo del producto final por concepto de alimentación. ***(Shimada, A. 2001)***

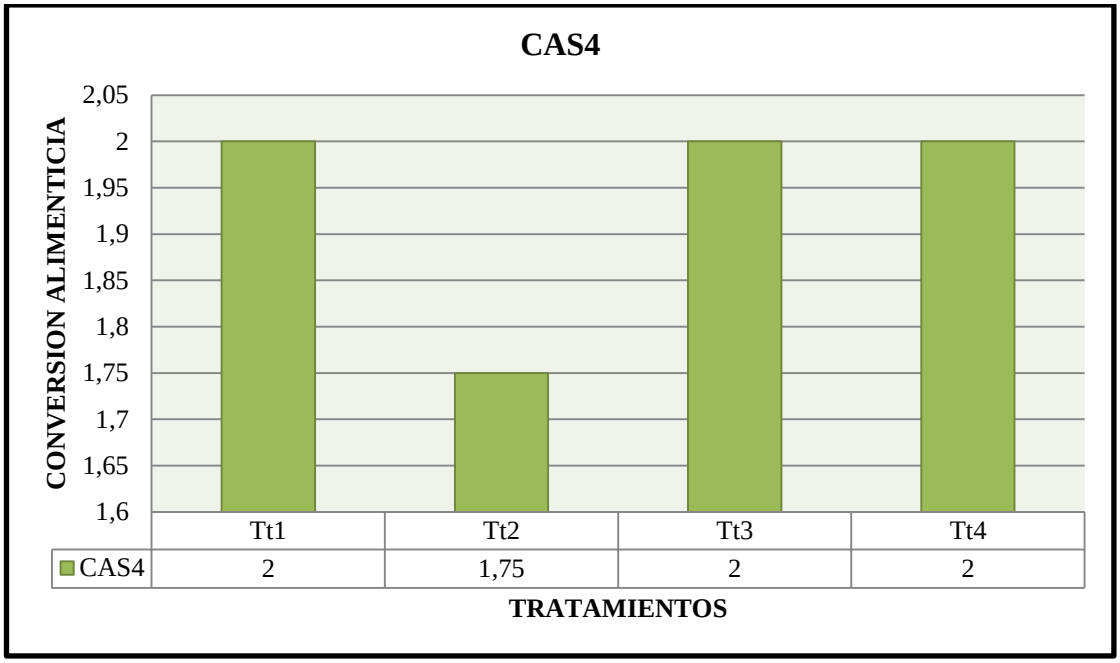
Gráfico N° 37. Conversión Alimenticia Semanal durante la tercera semana de experimento (CAS3) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la tercera semana de experimento la conversión alimenticia semanal (CAS3) tuvo las siguientes connotaciones: la media general fue de 1.9375, un CV de 12.90%, el tratamiento con mayor conversión alimenticia fue Tt2: 25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1.7500; mientras que la menor conversión fue en Tt1: 0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 2.000; entre tanto Tt3 y Tt4 fueron valores intermedios. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la tercera semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 37).

La conversión alimenticia es una expresión aritmética que supone la cantidad de alimento que un animal ha de ingerir para convertir una unidad de masa; la conversión alimenticia como tal, es un valor necesario en economía pecuaria para proyectar los costos. ***(Trueta, S. 2009)***

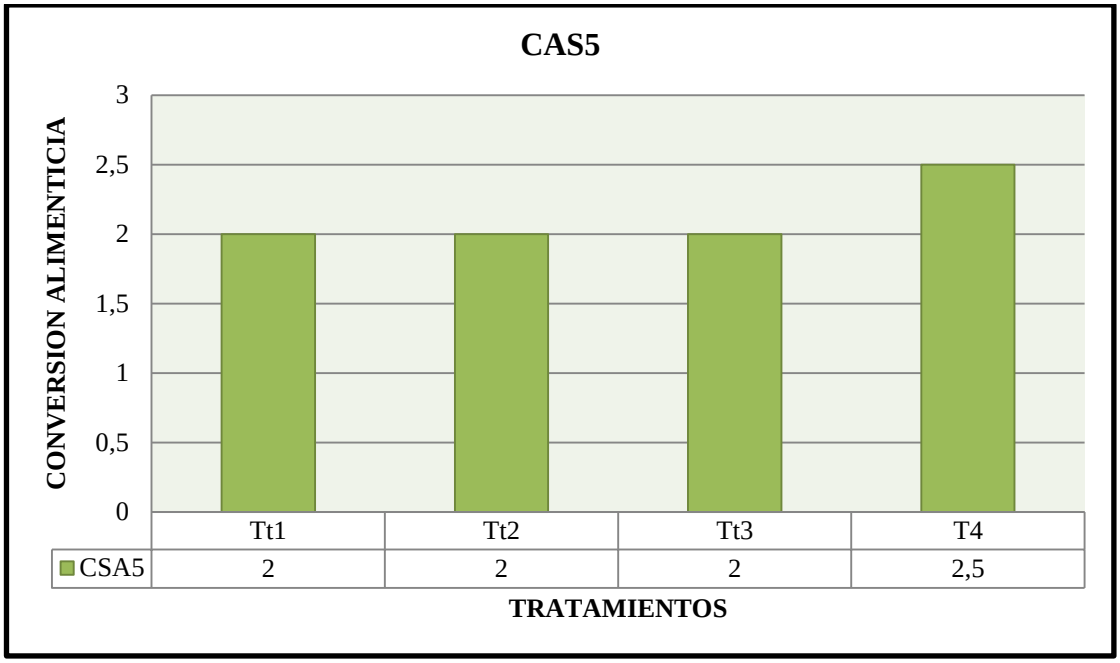
Gráfico N° 38. Conversión Alimenticia Semanal durante la cuarta semana de experimento (CAS4) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia durante la cuarta semana (CAS4) de ensayo obtuvo los siguientes resultados: media general de 1.9375 y un CV de 12.90%; el tratamiento con mejor conversión alimenticia registrada durante esta fase fue Tt2: 25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 1.7500, mientras que los tratamientos con la conversión alimenticia más elevada fuero Tt1, Tt3 y Tt4 con una conversión de 2.0000. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la cuarta semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 38).

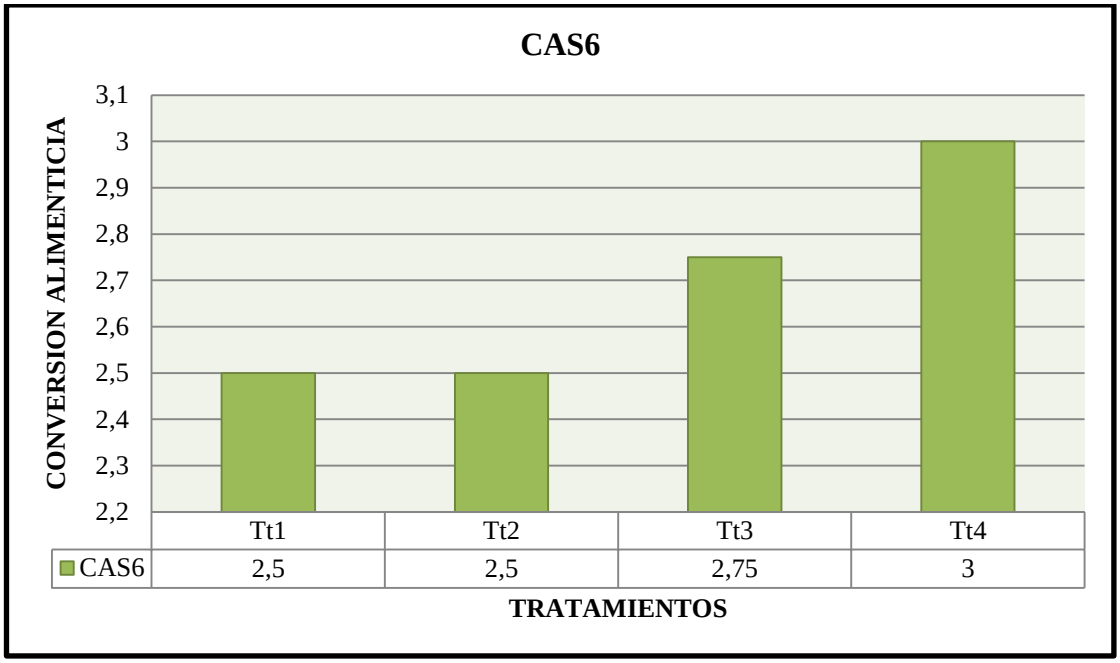
La conversión alimenticia es un valor de importancia zootécnica, siendo este inversamente proporcional a la eficiencia alimenticia; es decir mientras menor sea la conversión alimenticia más eficiente es el animal para convertir la ingesta en carne, leche, lana, huevos, etc. ***(Shimada, A. 2001)***

Gráfico N° 39. Conversión Alimenticia Semanal durante la quinta semana de experimento (CAS5) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la quinta semana de experimento la conversión alimenticia semanal (CAS5) tuvo las siguientes connotaciones: la media general fue de 2.1250, un CV de 13.58%, los tratamientos con mejor conversión alimenticia fueron Tt2, Tt3 y Tt1 con 2.0000; mientras que la menor conversión fue en Tt4: 75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 2.5000. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la quinta semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 39).
En la evaluación productiva de cuyes alimentados con forraje verde hidropónico durante la etapa de crecimiento; se determinó que la conversión alimenticia difirió estadísticamente presentando el mayor índice en los animales alimentados con alfalfa, con un promedio de conversión alimenticia de 4.23 puntos. ***(Gómez, M. 2007)***

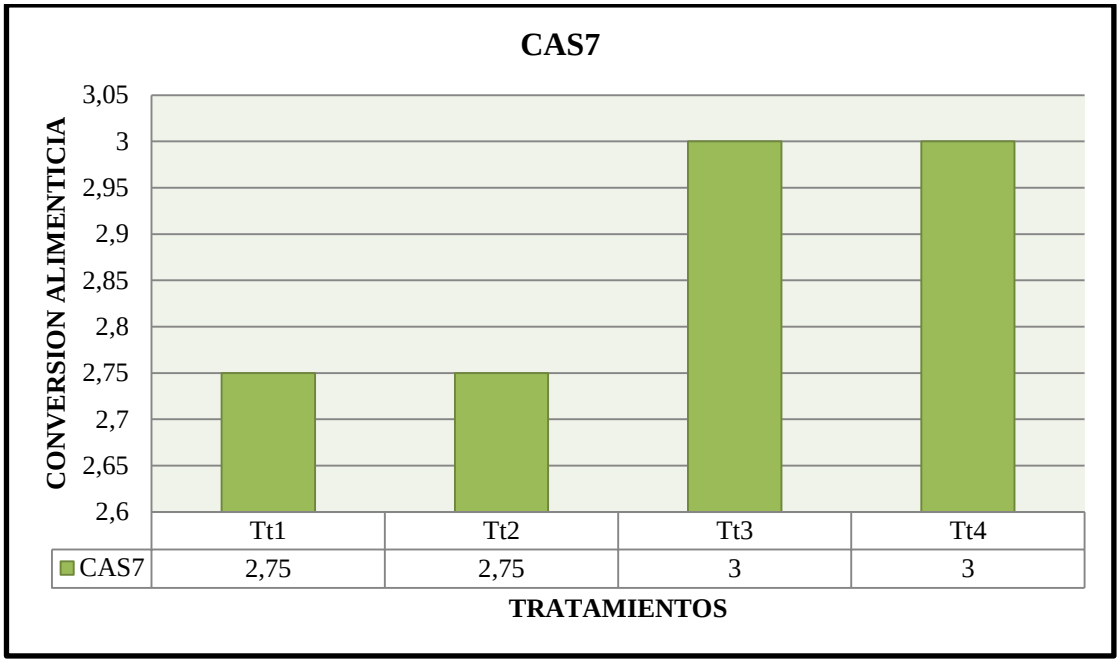
Gráfico N° 40. Conversión Alimenticia Semanal durante la sexta semana de experimento (CAS6) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia durante la sexta semana (CAS6) de ensayo obtuvieron los siguientes resultados: media general de 2.6875 y un CV de 17.81%; los tratamientos con mejor conversión alimenticia registrada durante esta fase fueron Tt2 y Tt1 con 2.5000, mientras que el tratamiento con la conversión alimenticia más elevada fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con una conversión de 3.0000; entre tanto Tt3 fue intermedio. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la sexta semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue significativa (*) a la prueba estadística de Tukey ($p< 0,05$) (cuadro 5), (gráfico 40).

Al evaluar la productividad de cuyes alimentados con forraje verde hidropónico se encontró que los tratamientos M 0.75 y M 1.0 fueron los mejores en conversión alimenticia con 2.86 y 3.13 respectivamente; seguidos de C 0.5, C 0.75 y C 1.0 con 3.34, 3.36 y 3.40 en su orden. ***(Gómez, M. 2007)***

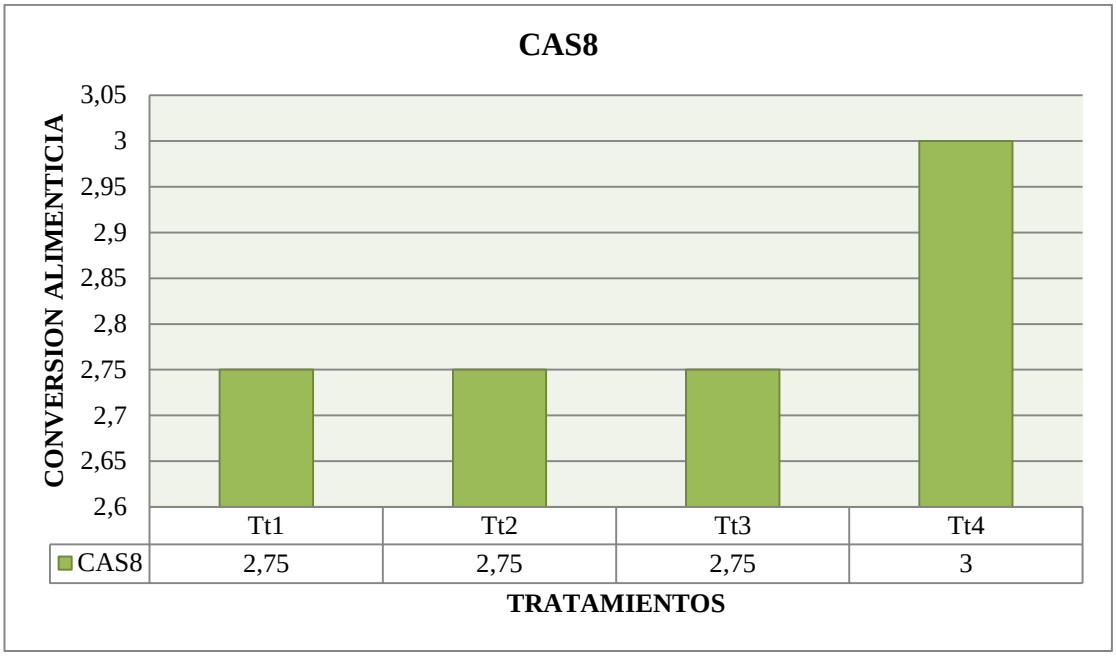
Gráfico N° 41. Conversión Alimenticia Semanal durante la séptima semana de experimento (CAS7) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la séptima semana de experimento la conversión alimenticia semanal (CAS7) tuvo las siguientes connotaciones: la media general fue de 2.8750, un CV de 12.96%, los tratamientos con mejor conversión alimenticia fueron Tt2 y Tt1 con 2.7500; mientras que las menores conversiones fueron en Tt4 y Tt3 con 3.0000. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la séptima semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 41).

Debido al elevado consumo de forraje verde hidropónico y a las conversiones alimenticias aceptables, se recomienda diseñar un tipo de comedero para disminuir los desperdicios que muestran los conejos con comederos convencionales ***(López, D; Ruales, J. 2008)***

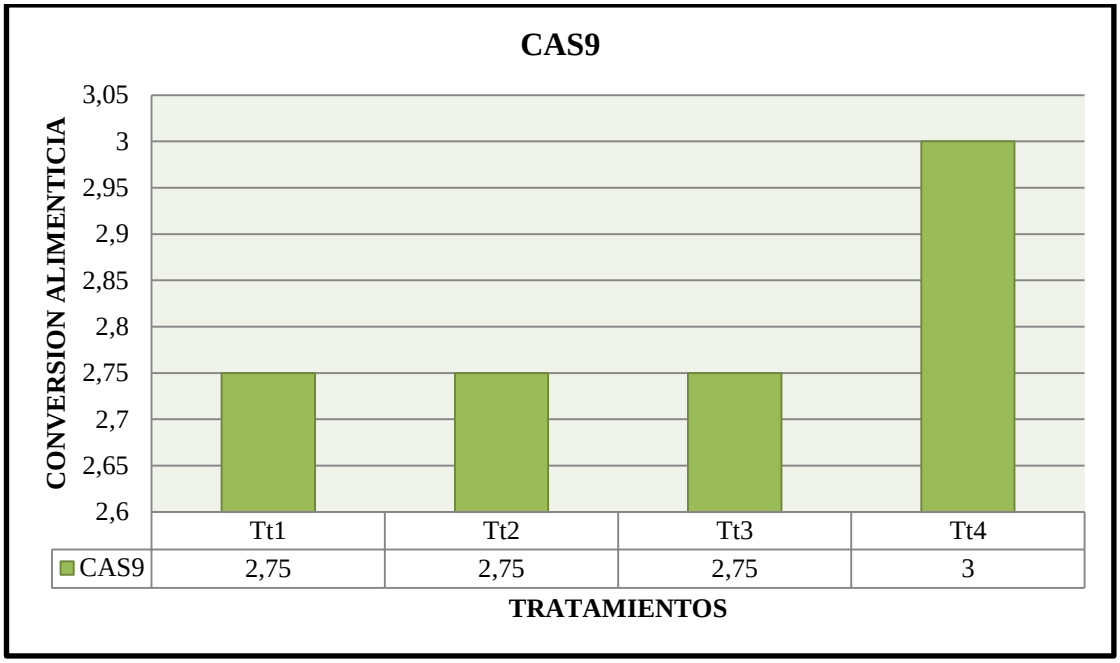
Gráfico N° 42. Conversión Alimenticia Semanal durante la octava semana de experimento (CAS8) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia durante la octava semana (CAS8) de ensayo obtuvieron los siguientes resultados: media general de 2.8125 y un CV de 17.02%; los tratamientos con mejor conversión alimenticia registrada durante esta fase fueron Tt2, Tt3 y Tt1 con 2.7500, mientras que el tratamiento con la conversión alimenticia más elevada fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con una conversión de 3.0000. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la octava semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 42).

En la evaluación de diferentes forrajes hidropónicos y su uso en la crianza de cuyes, se encontró diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio; de esta manera la conversión alimenticia más alta estuvo dada por el tratamiento testigo 6.0100; mientras el mejor tratamiento en lo concerniente a la conversión alimenticia fue FH de avena con 4.63 ***(Casa, C. 2008)***.

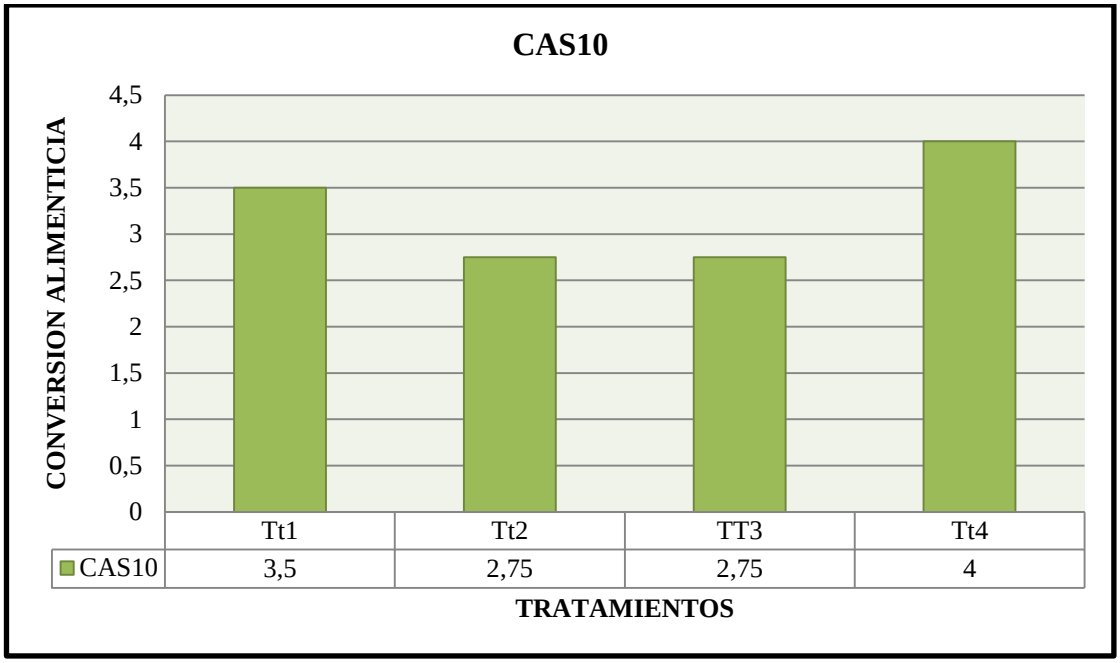
Gráfico N° 43. Conversión Alimenticia Semanal durante la novena semana de experimento (CAS9) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la novena semana de experimento la conversión alimenticia semanal (CAS9) tuvo las siguientes connotaciones: la media general fue de 2.8125, un CV de 17.02%, los tratamientos con mejor conversión alimenticia fueron Tt2, Tt3 y Tt1 con 2.7500; mientras que la menor conversión fue en Tt4 con 3.0000. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la séptima semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 43).

En la evaluación de los forrajes verde hidropónico de trigo como alimento para cuyes, se determinó que las conversiones alimenticias fluctuaron entre 5.4600 y 5.1000 siendo estos promedios estadísticamente no significativos; la mejor conversión la tuvo el tratamiento que recibió FVH el 100% de la dieta ***(Vásconez, J. 2004)***.

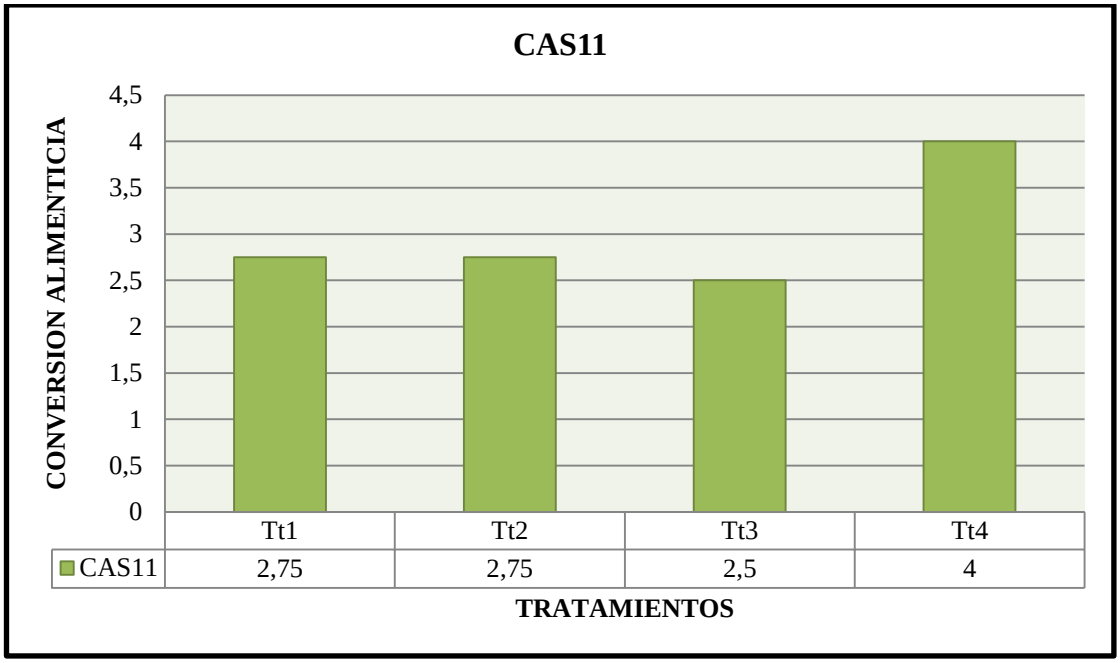
Gráfico N° 44. Conversión Alimenticia Semanal durante la décima semana de experimento (CAS10) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia en la décima semana (CAS10) obtuvieron los siguientes resultados: media general de 3.2500 y un CV de 20.51%; los tratamientos con mejor conversión alimenticia registrada fueron Tt2 y Tt3 con 2.7500, mientras que el tratamiento con la conversión alimenticia más elevada fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con una conversión de 4.0000; entre tanto Tt1 fue intermedio. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la sexta semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue significativa (*) a la prueba estadística de Tukey ($p< 0,05$) (cuadro 5), (gráfico 44).

Al evaluar el FVH de cebada en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde, se obtuvieron conversiones alimenticias relativamente altas siendo de 5.99 con el 25% de inclusión y 8.12 sin inclusión de FVH en la dieta. ***(Usca, J. 2000)***

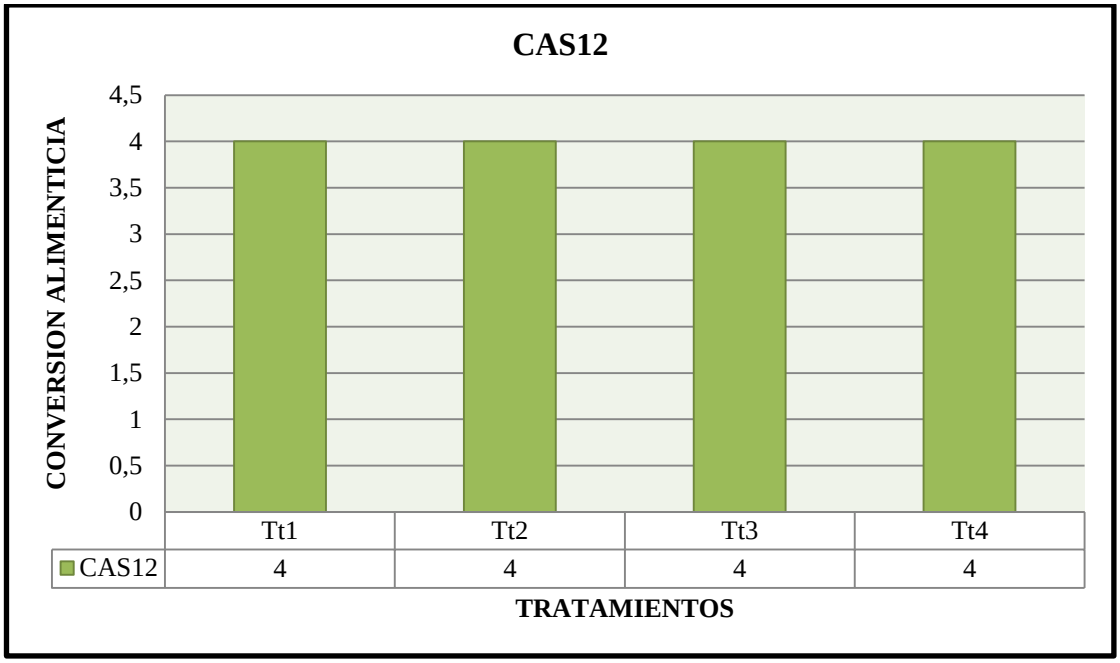
Gráfico N° 45. Conversión Alimenticia Semanal durante la undécima semana de experimento (CAS11) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



La conversión alimenticia durante la undécima semana (CAS11) de ensayo obtuvieron los siguientes resultados: media general de 3.6875 y un CV de 12.98%; el tratamiento con mejor conversión alimenticia registrada durante esta fase fue Tt3: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 2.5000, mientras que el tratamiento con la conversión alimenticia más elevada fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con una conversión de 4.0000; entre tanto Tt1 y Tt2 fueron intermedios. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la sexta semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue significativa (*) a la prueba estadística de Tukey ($p< 0,05$) (cuadro 5), (gráfico 45).

Referente a la conversión alimenticia en esta etapa si registra diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, las mejores conversiones alimenticias fueron en FH20, FH40, FH30 y FH10 con 5.865, 5.898, 6.213 y 6.273 respectivamente. ***(Cargua, E. 2004)***

Gráfico N° 46. Conversión Alimenticia Semanal durante la duodécima semana de experimento (CAS12) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En la duodécima semana de experimento la conversión alimenticia semanal (CAS12) tuvo las siguientes connotaciones: la media general fue de 4.000, un CV de 10.21%, todos los tratamientos tuvieron conversión alimenticia similar. La Probabilidad de diferencia entre los promedios para la duodécima semana de experimento en la variable conversión alimenticia fue no significativa (NS) a la prueba estadística de Tukey 5% (cuadro 5), (gráfico 46).

En el estudio sobre la influencia del fotoperiodo en la producción de forraje verde hidropónico de maíz y su repercusión en la alimentación de conejos neozelandés, se encontró que un FVH de maíz con 12 horas luz fue el que mejor conversión alimenticia reporto con 3.2400; mientras a 18 y 24 horas luz la conversión alimenticia fue baja. ***(León, S. 2005)***

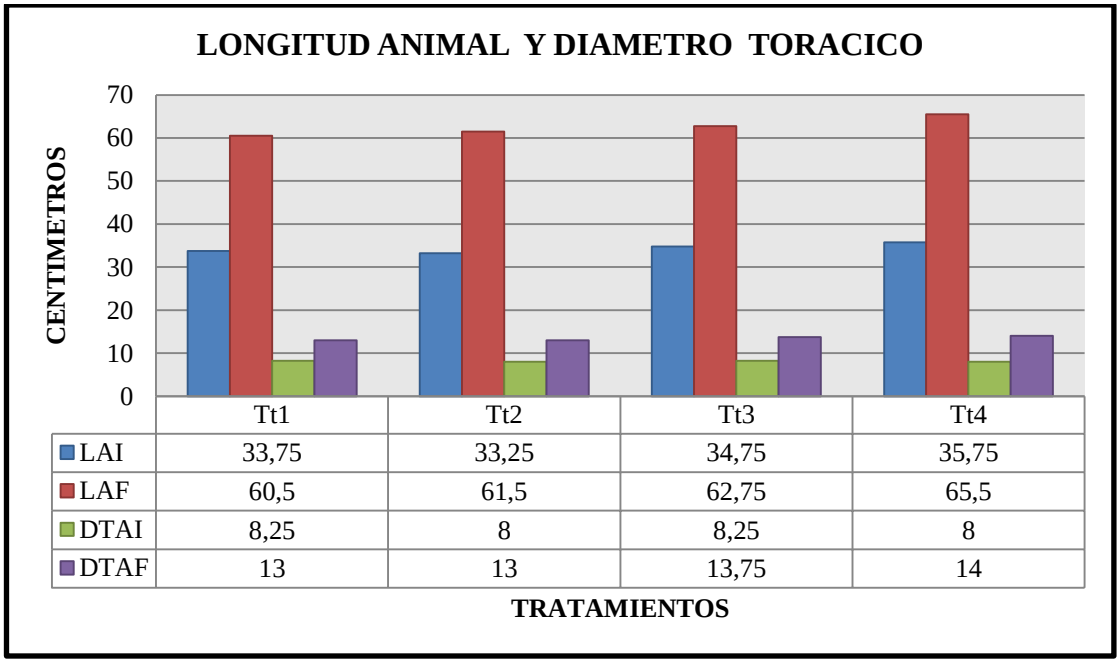
4.5 LONGITUD ANIMAL Y DIÁMETRO TORÁCICO.

Cuadro N° 6. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios entre los tratamientos para las variables longitud animal (LA) y diámetro torácico del animal (DTA).

LONGITUD ANIMAL Y DIÁMETRO TORÁCICO						
Variables	**TRATAMIENTOS**				**$\bar{X}$**	**CV %**
LAI	Tt4	Tt3	Tt1	Tt2		
**	35.750 A	34.750 AB	33.750 AB	33.250 B	34.375 cm	12.11
LAF	Tt4	Tt3	Tt2	Tt1		
NS	65.500 A	62.750 A	61.500 A	60.500 A	62.563 cm	12.11

DTAI	Tt1	Tt3	Tt2	Tt4		
NS	8.2500 A	8.2500 A	8.0000 A	8.0000 A	8.1250 cm	4.59
DTAF	Tt4	Tt3	Tt1	Tt2		
**	14.000 A	13.750 A	13.000 B	13.000 B	13.438 cm	1.86

Gráfico N° 47. Longitud Animal (LA) y Diámetro Torácico del animal (DTA) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto a las variables**: Longitud Animal (LA) y Diámetro Torácico del animal (DTA),** se observa durante las determinaciones, LAI y DTAF diferencias altamente significativas (**), con media general de 34.375 y 13.438cm; un CV de 12.11 y 1.86% respectivamente, (cuadro N°5), (gráfico N°47).

El tratamiento con mayor promedio para la determinante LAI fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 35.7500cm, seguido de Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) 34.7500cm, Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) 33.750cm y finalmente Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 33.250cm, (cuadro N° 6), (Gráfico N°47).

En la determinante DTAF el tratamiento con mayor promedio fue Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 14.0000cm, seguido de Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) 13.7500cm, Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) 13.000cm y Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 13.000, (cuadro N°5), (Gráfico N°47).

Para el caso de las variables Longitud Animal (LA) y Diámetro Torácico del animal (DTA), en la determinante Longitud Animal Inicial (LAI) al existir diferencias estadísticas se pueden citar los datos registrados por ***(Gil, V. 2006)*** quien

argumenta que un animal cuya alimentación ha carecido de componentes elementales para su desarrollo en la etapa inicial tendrá como resultado una desigualdad respecto de aquellos que no padecieron carencia nutricional. Estos datos concuerdan con los proporcionados por ***(Grajales, H. 2003)*** respecto a los parámetros productivos y reproductivos del conejo neozelandés como raza productora de carne.

Al utilizar concentrado peletizado mas forraje verde hidropónico en relación 1:1 se reportan conversiones alimenticias de 2.9300 ***(Balseca, W. 1999)***; mientras que al elaborar concentrado con codornaza 5% se necesitó de 3.17 kg de concentrado para ganar 1 kg de peso. La variabilidad que existe entre una investigación y otra puede deberse a diversos factores propios de la producción; como la variabilidad genética de los animales en cuanto al índice de conversión alimenticia, así como a la calidad del alimento que determinara mayor o menor consumo.

4.6 PORCENTAJE DE MORTALIDAD (PM).

Cuadro N° 7. Resultados experimentales entre los tratamientos para la variable porcentaje de mortalidad (PM).

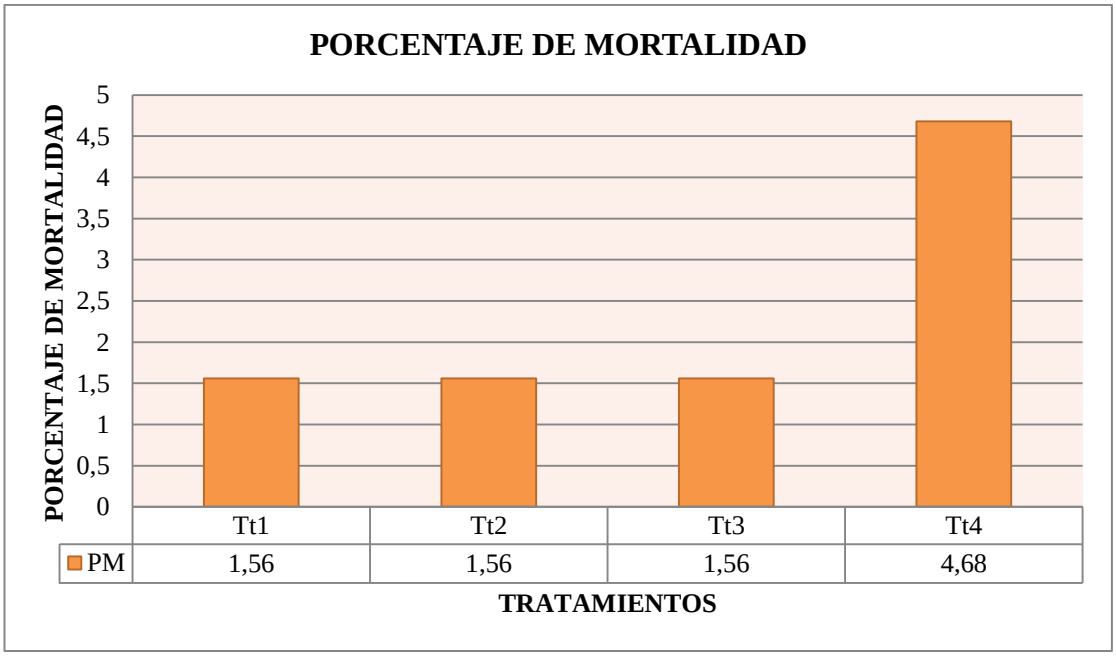
PORCENTAJE DE MORTALIDAD						
SEMANAS						
	Tt1	**Tt2**	**Tt3**	**Tt4**	**Total**	**%**
S1						0
S2				R4-62, 63	2	3.13
S3		R4-29			1	1.56
S4				R4-61	1	1.56
S5	R2-6		R1-36		2	3.13
S6						
S7						
S8						
S9						
S10						
S11						
S12						
TOTAL	1	1	1	3	**6**	**9.39**

Rn.- repetición y código del animal de acuerdo al tatuaje.

En lo concerniente a la variable: **Porcentaje de mortalidad,** se observa una mortalidad total de 9.39%; el tratamiento con mayor mortalidad fue Tt4 con

4.68%, seguido de Tt3, Tt1 y Tt2 con 1.56% respectivamente, (cuadro N°7), (gráfico N°48).

Gráfico N° 48. Porcentaje de Mortalidad (PM) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Estos datos se oponen con los proporcionados por ***(Grajales, H. 2003)*** respecto a los parámetros productivos y reproductivos del conejo neozelandés como raza productora de carne, quien estima una mortalidad no mayor al 5% durante la fase de ceba.

El Porcentaje de mortalidad en la crianza y explotación de especies zootécnicas es un parámetro determinante en la producción, debido a la importancia del manejo apropiado que requiere cada especie en particular en el aspecto sanitario, ***(Grajales, H. 2003).***

La coccidiosis es una enfermedad protozoaria común de distribución mundial de los conejos. Existen dos formas anatómicas: la hepática causada por Eimeria stiedae e intestinal, causada por E. magna; E. irresidua; E. media; E. perforans; E. flavescens; E. intestinalis, etc. Tanto la forma hepática como la intestinal se transmiten por la ingestión de ooquistes esporulados, generalmente en alimentos o agua contaminados. ***(McClure, D. 2007)***

Influyen en la patogenicidad la constitución genética del hospedador, los factores nutricionales, las enfermedades simultáneas y las especies de coccidios. La enfermedad intestinal es una causa importante de muerte en conejos jóvenes. La dieta, el tratamiento antibiótico, las vacunas y algunos otros factores pueden crear

alteraciones de la microflora gastrointestinal y predisponen al conejo a padecer enfermedad intestinal ***(McClure, D. 2007).***

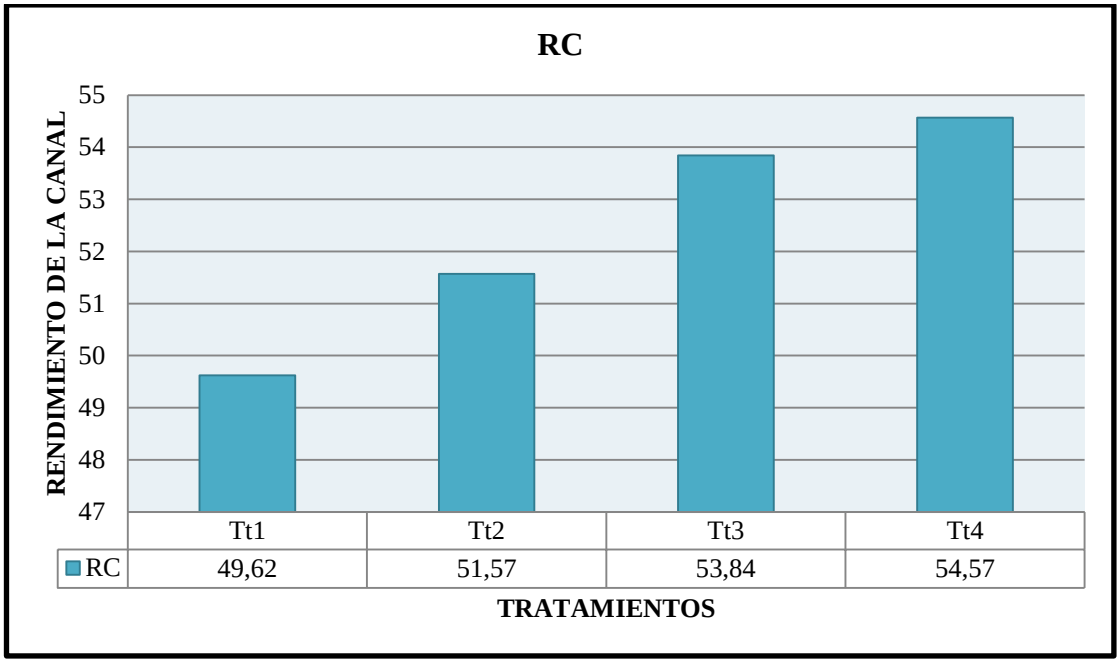
Los coccidios están casi universalmente presentes en casi todos los criaderos de conejos pero la enfermedad clínica solo se manifiesta después de que hospedadores sensibles ingieran cantidades relativamente altas de ooquistes esporulados. Tanto los conejos clínicamente afectados como los que se han recuperado, excretan ooquistes con las heces, contaminando los alimentos, el polvo, el agua, la cama de paja y el suelo. Los ooquistes recién excretados no son infecciosos hasta que esporulan en condiciones óptimas 21 – 32°C con humedad adecuada y oxígeno, siendo preciso que transcurra 1 – 2 días, el periodo de incubación es de 4 – 7 días. La coccidiosis intestinal generalmente afecta al ciego y puede diagnosticarse por la presencia de una acumulación de sangre en el ciego y heces sanguinolentas. En conejos que han sobrevivido a una infección coccidial se pueden apreciar engrosamientos del intestino y núcleos secales que son acumulaciones de sangre coagulada, desechos tisulares y ooquistes. ***(Rubio, G. 2007)***

4.7. RENDIMENTO DE LA CANAL (RC).

Cuadro N° 8. Resultados experimentales entre los tratamientos para la variable rendimiento de la canal (RC).

Tratamiento	Peso canal, g	Rendimiento, %
Tt1	1050	49,62
Tt2	1103	51,57
Tt3	1128	53,84
Tt4	1135	54,57

Gráfico N°49. Rendimiento de la canal (RC) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



Respecto a la variable: **rendimiento de la canal,** se puede apreciar la diferencia aritmética entre los tratamientos, el mayor rendimiento de la canal se registró en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo), con 54.57% seguido de Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo), con 53.84% Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) con 51.57% y finalmente Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) con 49.62% (cuadro N°8), (gráfico N°49)

En el rendimiento de la canal influyen diversas circunstancias como son: la raza, la edad, el grado de nutrición, el medio ambiente, con valores que van del 40 al 60%. A los 60 días este rendimiento es del 50 al 52% y en animales adultos hasta del 65%. En términos generales, se considera que el promedio normal es del 50 al 55% ***(Grajales, H. 2003).*** En investigaciones recientes se registran diferentes datos respecto al rendimiento de la canal utilizando forraje verde hidropónico como alimento para cuyes, son mínimas las diferencias numéricas entre tratamientos. ***(Vásconez, J. 2004); (Usca, J. 2000) y (Gómez, M. 2007)***

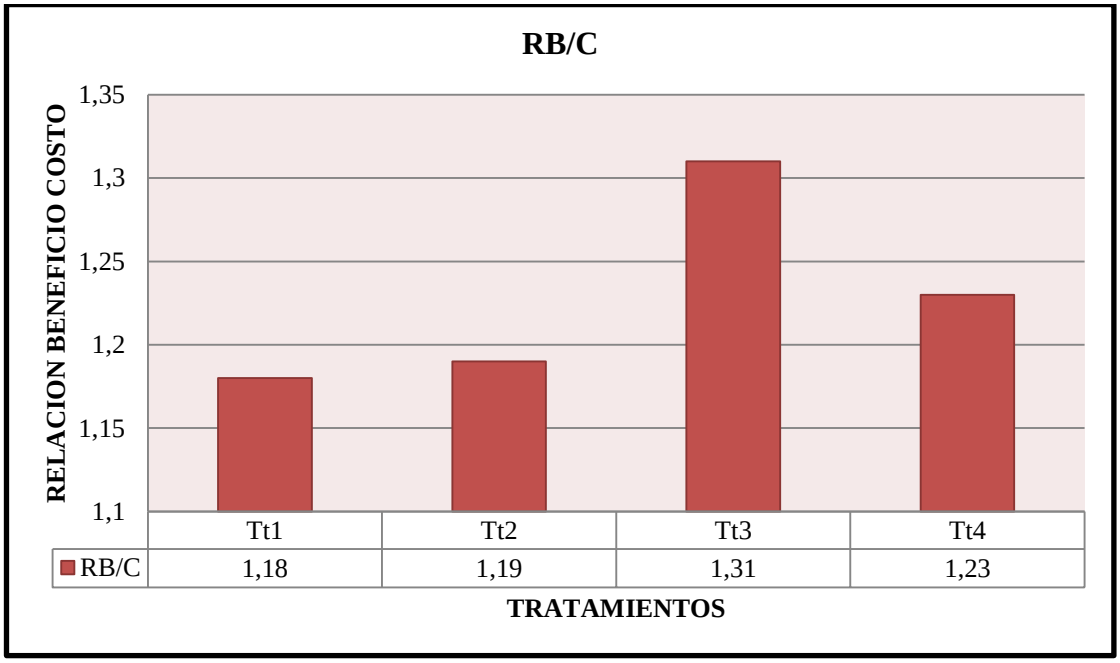
Se encontró diferencias significativas en el rendimiento y Pesos de la canal en conejos neozelandeses al alimentarlos con balanceado elaborado a Partir de forraje verde hidropónico de cebada. ***(Guailla, P. 2005)***

4.8. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Cuadro N° 9. Análisis económico del ensayo realizado en conejos sometidos a diferentes dosis de forraje verde hidropónico de maíz.

	NIVELES DE FORRAJE VERDE HIDROPONICO DE MAIZ															
	Tt1 (0% fvh, 75%alf, %ctdo)				Tt2 (25% fvh, 50%alf, 25%ctdo)				Tt3 (50% fvh, 25%alf, 25%ctdo)				Tt4 (75% fvh, 0%alf, 25%ctdo)			
RUBROS	Cantidad	Unidad	v. unit	v. total	Cant	Unidad	v. unit	v. total	Cant	Unidad	v. unit	v. total	Cant	Unidad	v. unit	v. total
INGRESOS																
Venta Conejos	15	Animales	10	150	15	animales	10	150	15	animales	10	150	13	animales	10	130
Venta Abono	8	Sacos	2,3	18,4	8	Sacos	2,3	18,4	8	sacos	2,3	18,4	6	sacos	2,3	13,8
TOTAL				**168,4**				**168,4**				**168,4**				**142,8**
EGRESOS																
Compra Conejos	16	Animales	3	48	16	Animales	3	48	16	animales	3	48	16	animales	3	48
Compra Maíz					36	Kg	0,38	13,68	42	kg	0,38	15,96	50	kg	0,38	19
Compra Ctdo.	30	Kg	0,62	18,75	30	Kg	0,62	18,75	30	kg	0,62	18,75	30	kg	0,62	18,75
Compra Alfalfa	9	Cargas	5	45	6	Cargas	5	30	3	cargas	5	15				
M. Obra	21	Horas	1	21	21	hora	1	21	21	hora	1	21	21	hora	1	21
Sanidad	16	Animales	0,25	4	16	Animales	0,25	4	16	animales	0,25	4	16	animales	0,25	4
Serv. Básicos				1,5				1,5				1,5				1,5
Transporte				3				3				3				3
Varios				1,25				1,25				1,25				1,25
TOTAL EGRESOS				**142,5**				**141,18**				**128,46**				**116,5**
UTILIDAD				**25,8**				**27,12**				**39,84**				**26,3**
RELACION B/C				**1,18**				**1,19**				**1,31**				**1,23**

Gráfico N° 50. Relación Beneficio/ Costo (RB/C) de los conejos sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz.



En lo que concierne al aspecto: **evaluación económica,** es necesario indicar el beneficio económico que representa la crianza de conejos, el tratamiento con mayor redito económico fue Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo), con RB/C de 1.31, en segundo lugar el Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo), con RB/C de 1.23; seguidos muy de lejos por Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo), con RB/C de 1.19 y Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo), con RB/C de 1.18 respectivamente, (cuadro N°9), (gráfico N°50).

En su estudio sobre la influencia del forraje verde hidropónico fertilizado con azufre en la alimentación de ganado lechero; encontró un costo de reducción de un kg de leche en $0.23 con forraje hidropónico, $0.27 con concentrado más forraje de pastoreo. ***(Calles, D. 2005)***

Se encontró diferencias económicas significativas al criar cuyes hasta los 75 días de vida con forraje verde hidropónico con un ingreso significativo de 1.27 para cuyes alimentados con 50% FH (forraje hidropónico) en la dieta y 1.16 a 1.18 con cuyes alimentados con alfalfa. ***(Gómez, M. 2007)***

Se reporta beneficios económicos de 1.40 en cuyes alimentados con FH de cebada, 1.31 con FH de avena, 1.28 con FH (forraje hidropónico) de maíz y 1.25 con alimentación tradicional a base de raygrass + alfalfa. ***(Casa, C. 2008)***

Producir un conejo neozelandés de alrededor de 2 kg en la unidad de producción de especies menores de la FCA-UEB, utilizando como alimento el FVH de maíz

es de 8.57 USD, valor que no tiene relación al costo de producción de otras granjas que alimentan a sus conejos con alfalfa cuyo costo es superior.

El indicador beneficio costo registrando un valor de 1.31 significa que por cada dólar invertido en la producción de un conejo tenemos una ganancia de 0.31 dólares en un lapso de 84 días; este valor es muy considerable al momento de decidir si invertir un capital o ahorrarlo con tasa de interés de alrededor del 8% en las entidades financieras, concluyéndose que siempre será mejor invertir en producción.

V. VERIFICACION DE LA HIPÓTESIS.

En la presente investigación se logró evaluar los niveles aceptables de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de conejos durante las etapas de crecimiento – engorde. Determinándose el nivel de consumo, mejor aceptación y mayor adaptación a los tratamientos Tt2: (25%fvh, 50%alf, 25%ctdo) y Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) los que mejores resultados obtuvieron durante la fase experimental.

Mención propia tiene el caso del tratamiento Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo), donde hubo datos sobresaliente en cuanto a las variables consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y beneficio económico; pero su elevada mortalidad fue en cierta fase del ensayo provoco la desencadenante merma en el rendimiento general del tratamiento.

En el caso del tratamiento Tt1: (0%fvh, 75%alf, 25%ctdo) los datos no fueron relevantes para ninguna de las variables estudiadas en comparación a los otros tratamientos cuyos resultados fueron siempre superiores.

Por todo lo mencionado en los párrafos precedentes se puede decir que la evaluación de tres niveles de forraje verde hidropónico de maíz si influyo significativamente tanto a nivel económico, sanitario y estadístico en la alimentación de conejos durante las etapas de crecimiento – engorde. Verificando así en respuesta a la hipótesis alterna.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

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

- Se encontró que los animales sometidos a diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz alcanzaron un peso final de 2101.6 gramos a los 84 días de ensayo.

- La ganancia de peso semanal obviamente fue progresivamente aumentando conforme su crecimiento, siendo durante casi todo el ensayo salvo excepciones el Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) el de mayor ganancia de peso, promedio final acumulado de 2107.3 gramos a los 84 días de ensayo.

- El consumo de alimento semanal tuvo sus diferencias respecto de las anteriores variables siendo para esta el tratamiento de mayor consumo Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con un consumo promedio acumulado final de 4278.75 gramos durante los 84 días de ensayo.

- La conversión alimenticia alcanzada por Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) fue la más elevada durante todo el ensayo con un promedio 2.9545 por lo que se considera el tratamiento con menor aceptación en este aspecto; mientras Tt3 :(50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) fue el tratamiento con menor conversión alimenticia con 2.375 promedio acumulado final a los 84 días de ensayo.

- La longitud final de las unidades experimentales no tuvieron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo la media general 62.56

centímetros de longitud y Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) el de mayor longitud con 65.5 centímetros a los 84 días de ensayo.

- El promedio en la variable diámetro torácico final animal fue de 13.44 siendo ligeramente superior el Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 14 centímetros de diámetro a los 84 días de ensayo.

- El porcentaje de mortalidad animal fue elevado en relación a los parámetros técnicos de los conejos de engorde siendo el de mayor mortalidad porcentual el Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) con 4.69%, la mitad de la mortalidad general 9.39% a los 84 días de ensayo; esto debido a una infestación aguda de un coccidio intestinal de alta patogenicidad identificada en el laboratorio como Eimeria flavescens.

- La alta patogenicidad de E. flavescens fue de mayor notoriedad en Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) donde la mortalidad fue mayor, teniendo como causas principales de mayor infestación para este tratamiento los factores nutricionales y la enteritis relacionados al cambio brusco de alimento.

- El beneficio económico mostrado en la presente investigación fue significativo sobre todo para Tt3: (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) 1.31 y Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) 1.23; siendo estos los mejores tratamientos desde este aspecto.

6.2 RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Utilizar el forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de conejos en fases de crecimiento y engorde en el orden del 50% al 75% de la dieta y suplementarla con alimento concentrado.

- Realizar pruebas de alimentación a los conejos con diferentes grados de deshidratación del forraje hidropónico debido a que existe una estrecha relación entre la palatabilidad del forraje y su contenido de humedad todo esto a fin de evitar un desequilibrio en la actividad microbiana cecal con la consecuente aparición de enfermedades digestivas

- Utilizar el forraje verde hidropónico como una alternativa en la producción animal sobre todo en las épocas de sequía o cuando las condiciones climáticas no favorezcan la forrajería convencional.

- Investigar sobre el uso de la Lisina en la alimentación de conejos y su efecto en la conversión alimenticia.

- Brindar el forraje hidropónico a los animales máximo a una edad de 21 días debido a que pasado este tiempo disminuye sustancialmente la calidad nutritiva del forraje así como la gustosidad lo que se transforma en desperdicios afectando el consumo y disminuyendo la rentabilidad.

- Tomar todas las precauciones del caso para producir el forraje hidropónico como son: selección de una buena semilla, desinfección de la misma, grado de inclinación de las bandejas en la estantería y riegos diarios; puesto que estas consideraciones optimizan la producción de un pasto de calidad para nuestros animales.

VII. RESUMEN Y SUMMARY.

7.1. RESUMEN.

El conejo es un animal doméstico con una alta capacidad productiva, así como reproductiva y de fácil manejo; su carne desde el punto de vista nutritivo es una fuente significativa de proteínas de alta calidad y digestibilidad, bajo en grasas y

alto en minerales; lo que la convierte en un alimento sin restricciones de consumo para la población en general, a diferencia de la carne de otros animales como la de cerdo, ganado vacuno, ovino, caprino, cuyes o aves que por sus elevados contenidos de ácidos grasos saturados y sus complejos proteicos de difícil digestión son limitantes en la dieta de niños, adultos mayores, pacientes con enfermedades orgánicas y metabólicas; por todas estas cualidades el conejo se convierte en una especie doméstica de importancia crucial para paliar la gran demanda de alimento sano y de calidad que se exige en la actualidad. El ensayo se realizó en el programa de especies menores de la FCA- UEB acantonado en la ciudad de Guaranda km 1.5 vía a San Simón; se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 64 conejos machos neozelandeses de 49 días de edad divididos en cuatro tratamientos de 16 animales y cuatro repeticiones de 4 animales; cada tratamiento fue sometido a una alimentación diferente compuesta de forraje verde hidropónico de maíz, alfalfa y concentrado. Los objetivos de la presente investigación fueron; i) evaluar tres niveles de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de conejos durante la fase de crecimiento – engorde. ii) Evaluar el efecto de la alimentación de conejos con forraje verde hidropónico de maíz. iii) Realizar el análisis económico mediante la relación beneficio/costo. iv) Realizar el análisis bromatológico del forraje verde hidropónico. Los principales resultados obtenidos en esta investigación fueron: Tt3 (50%fvh, 25%alf, 25%ctdo) y Tt4: (75%fvh, 0%alf, 25%ctdo) los tratamientos con mejores resultados en cuanto a las variables ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la canal.

7.2 SUMMARY

The rabbit is a pet with a high production capacity, as well as reproductive and easy to use; meat from the nutritional point of view is a significant source of high quality protein and digestibility, low in fat and high in minerals; what makes it an unrestricted food consumption for the general population, unlike the flesh of other animals such as pigs, cattle, sheep, goats, guinea pigs or birds for its high content of saturated fatty acids and its hard to digest protein complexes are limiting in the diet of children, the elderly, patients with organic and metabolic diseases; all these qualities the rabbit becomes a domestic species crucial to alleviate the high demand for healthy food and quality required today. The test was performed on the species program under the FCA UEB stationed in the city of Guaranda 1.5 km road to San Simon; block design was applied completely random (RCBD) with 64 New Zealand male rabbits of 49 days of age divided into four treatments of 16 animals and four replicates of 4 animals; each treatment was subjected to a different compound feed hydroponic green fodder corn, alfalfa and concentrate. The objectives of this research were; i) assess three levels of hydroponic maize forage in feeding rabbits during the growth phase - fattening. ii) Evaluate the

effect of feeding rabbits with hydroponic maize forage. iii) Conduct economic analysis by cost / benefit ratio. iv) Conduct compositional analysis of hydroponic green fodder. The main results obtained in this research were: Tt3 (50 % fvh, alf 25 %, 25 % ctd) and TT4 (75 % fvh, alf 0 %, 25 % ctd) treatments with best results in terms of the variables profit weight, feed intake, feed conversion and carcass yield.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBARRACIN, M. 2003. Manual de nutrición animal. Editorial grupo latino. Bogotá – Colombia.

2. AMAYA, C. 1998. Cultivos hidropónicos. Ed. Ciencia y arte. Bogotá, Colombia.

3. BALSECA, W. 1999. Evaluación de la codornaza como ingrediente de piensos para conejos Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

4. BENÍTEZ, G. 2001. Evaluación del forraje verde hidropónico de trigo como alimento para cuyes etapas de lactancia y gestación. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

5. CALDERÓN, F. 1992 Aprende fácil. Cultivos hidropónicos. Forraje verde hidropónico. Fascículo No. 9. Ediciones Culturales VER Ltda. p 137-152. Bogotá, Colombia.

6. CALLES, D. 2005. Evaluación de la producción y calidad del forraje verde hidropónico de cebada con la utilización de diferentes niveles de azufre y su respuesta en ganado lechero. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

7. CAMP, J. 2009. El conejo carne dietética. Revista online. http/ www.jcamsrabada.com tomado el 19/ 04/ 2014.

8. CARÁMBULA, M; TERRA, J. 2000. Las Sequías: Antes, durante y después. INIA, Treinta y tres. Montevideo - Uruguay.

9. CARBALLIDO, C. 2005. Forraje verde hidropónico. Artículos silvoagropecuarios. Perú. 2005. Consultado el 11 de mayo de 2014. http://www.ofertasagricolas.cl/articulos/articulo/8

10. CARGUA, E. 2004. El uso de forraje hidropónico en la elaboración de balanceado para la alimentación de cuyes en todas sus etapas. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

11. CARRERO, H. 2005. Evaluación del Forraje verde hidropónico de avena en alimentación de cuyes durante todas las etapas. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

12. CASA, C. 2008. Efecto de la utilización del forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

13. CASTRO, A. 2005. Forraje hidropónico para alimentar cabras. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica. Consultado el 18 de mayo de 2014. <http://www.capraispana.com/destacados/costarica/forraje.htm>

14. CASTRO, M. 2003. Manual Agropecuario Volvamos al Campo. GrupoLatino Editores. Bogotá – Colombia-

15. COLINS, M; LEBAS, F. 2005. Situación actual de la cunicultura. Revista online http/ www.uab/cunicultura.com tomado el 19/ 04/ 2014.

16. CHANG, M; HOYOS, M; RODRÍGUEZ, A., 2000. Producción de forraje verde hidropónico. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral. Lima, Perú.

17. CHAUCA, L. 2001. Nutrición y alimentación de los cuyes. INIA – UALM. Lima – Perú.

18. CHIRIBOGA, H. 2001. Diario El comercio, sección Agromar. Quito – Ecuador.

19. DAWN, B. 2007. Manual Merk de Veterinaria. Vol II. Editorial Océano. México DF.

20. DÍAZ, D.; RODRÍGUEZ, C. 2001. Hidroponía: una solución de producción en Chihuahua México. CIHNH – UNLM. Lima - Perú

21. DURAN, F. 2007. Manual de nutrición animal. Editorial grupo latino. Bogotá – Colombia.

22. ESTRADA F. Y ROMERO E. 2003. Hidroponía. Disponible online: http://www.geocities.com/CollegePark/Dorm/7635//Hidroponia/main.html

23. FAO, 2001. Manual técnico de la hidroponía escolar; oficina regional de producción vegetal; oficina regional de la FAO para América latina y el Caribe; Santiago, Chile.50 pp.

24. GALLLEGOS, L. 2004 Hydroponic green forage. Gobierno del Estado de Chihuahua – México. Disponible online: http://www.unm.edu/~opst/Reports/H2O%20Session%202/2-2_Gallegos.pdf Fecha consultada 26/05/2014.

25. GIL, V. 2006. Crianza técnica de cuyes. Editorial Limusa. Lima – Perú.

26. GÓMEZ, M. 2007. Evaluación del FVH de maíz y cebada con diferentes dosis de siembra para las etapas de crecimiento y engorde de cuyes. Riobamba –Ecuador Pp 75.

27. GRAJALES, H. 2003. Manual Agropecuario Volvamos al Campo. GrupoLatino Editores. Bogotá – Colombia-

28. GUAILLA, P. 2005. Efecto de la utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para la alimentación de conejos de engorde. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

29. GUTIERREZ, I. et. al. 2000. Cultivos hidropónicos. Fascículo 9. Editorial Geminis. Bogotá – Colombia.

30. HERNÁNDEZ, R. 2003. Manual Agropecuario Volvamos al Campo. GrupoLatino Editores. Bogotá – Colombia.

31. JACOME, V. 2002. Cunicultura en el Ecuador. Boletín informativo. ITSA – LAM. Ambato – Ecuador.

32. LEBAS, F. 2007. Cunicultura ibérica al día. Editorial interoceánica. Barcelona – España.

33. LEÓN, S. 2005. Efecto del fotoperiodo en la producción de FVH de maíz con diferentes soluciones nutritivas para la alimentación de conejos en el periodo de engorde. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

34. LOMELÍ, Z. 2000. Forraje verde hidropónico. El forraje del futuro; editado por Agrocultura. 15-18. pp.

35. LÓPEZ, D.; RUALES, J. 2007. Evaluación de edad de cosecha y niveles de forraje verde hidropónico de cebada, maíz y trigo en el crecimiento de conejos de carne *Oryctolagus cuniculus* raza neozelandés. Tesis de Grado. Universidad Técnica del Norte. Ibarra – Ecuador.

36. LORENZO, J. 2010. Cunicultura de principiantes. Editorial nueva luz. Madrid – España.

37. McCLURE, D. 2007. Manual Merk de Veterinaria. Vol II. Editorial Océano. México DF.

38. MARTÍNEZ, E. 2001. Manual técnico de Hidroponía. Montevideo – Uruguay

39. MARULANDA, C; IZQUIERDO, J. 1999. Manual Técnico "La Huerta Hidropónica Popular". FAO-PNUD. Santiago, Chile.

40 RASTOGI, S. 2007. Essentials of animal physiology. Second edition. Wyley Eastern limited. New Delhi – India.

41. ROSAS, A. 2003. Manual Agropecuario Volvamos al Campo. >grupo Latino Editores. Bogotá – Colombia.

42. RUBIO, G. 2007. Manual Merk de Veterinaria. Vol II. Editorial Océano. México DF.

43. SALAZAR, W. 2004. Utilización de forraje hidropónico de cebada henificado como alimento para conejos. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

44. SAMPERIO, G. 1997 hidroponía básica. 1ra edición. Editorial Diana. México D.F.

45. SÁNCHEZ, A. 2000. "Una experiencia de forraje verde hidropónico en el Uruguay". Red Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 11 de mayo de 2014.
http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia/boletin7.htm

46. SÁNCHEZ. C. 2004. Hidroponía paso a paso – cultivos sin tierra. Editorial Ripalme. Lima – Perú.

47. SANTOS, V. 2003. Manual técnico de crianza de cuyes. Editorial Carteg. Lima – Perú

48. SHIMADA, A. 2001. Nutrición animal aplicada. Editorial Trillas. Mexico D.F.

49. SINCHIGUANO, M. 2008 Producción de forraje verde hidropónico de diferentes cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) y su efecto en la alimentación de cuyes. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. 108pp

50. TARRILLO, H. 1999. Tesis "Utilización del forraje verde hidropónico de cebada, alfalfa en pellets y en heno, como forrajes en la alimentación de terneros Holstein en lactación". Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú.

51. TRUETA, S. 2009. Proyectos pecuarios de la cátedra al ejercicio. Ed. Trillas. Mexico D. F.

52. USCA, J. 2000. Evaluación del uso del forraje hidropónico de cebada en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde. Tesis de grado de maestría. Escuela de post – grado. Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.

53. VALLE, B. 2009. Zootecnia de especies menores. ITSA – LAM. Ambato – Ecuador.

54. VÁSCONEZ, J. 2004. Determinación del valor nutritivo del forraje verde hidropónico de trigo y su efecto en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador

55. VIDAL, A. 2007. Manual Merk de Veterinaria. Vol II. Editorial Océano. México DF.

56. VILLOTA, G. 2013. Efecto de dos soluciones nutritivas en la producción y calidad de forraje verde hidropónica de maíz, trigo y cebada en el cantón Mocha provincia de Tungurahua. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica de las Fuerzas Armadas. ESPE – IIASA. Sto. Dgo. De los Tsáchilas – Ecuador.

57. ZÚÑIGA, L.; RODRÍGUEZ, S. 2000. Hidroponía: una solución de producción en Chihuahua México. CIHNH – UNLM. Lima - Perú

58. http/ www.uab/cunicultura.com tomado el 19/ 04/ 2014.

59. http/ www.jcamsrabada.com tomado el 19/ 04/ 2014.

60. http/ www.forrajehidroponico.com tomado el 15/ 02/ 2014.

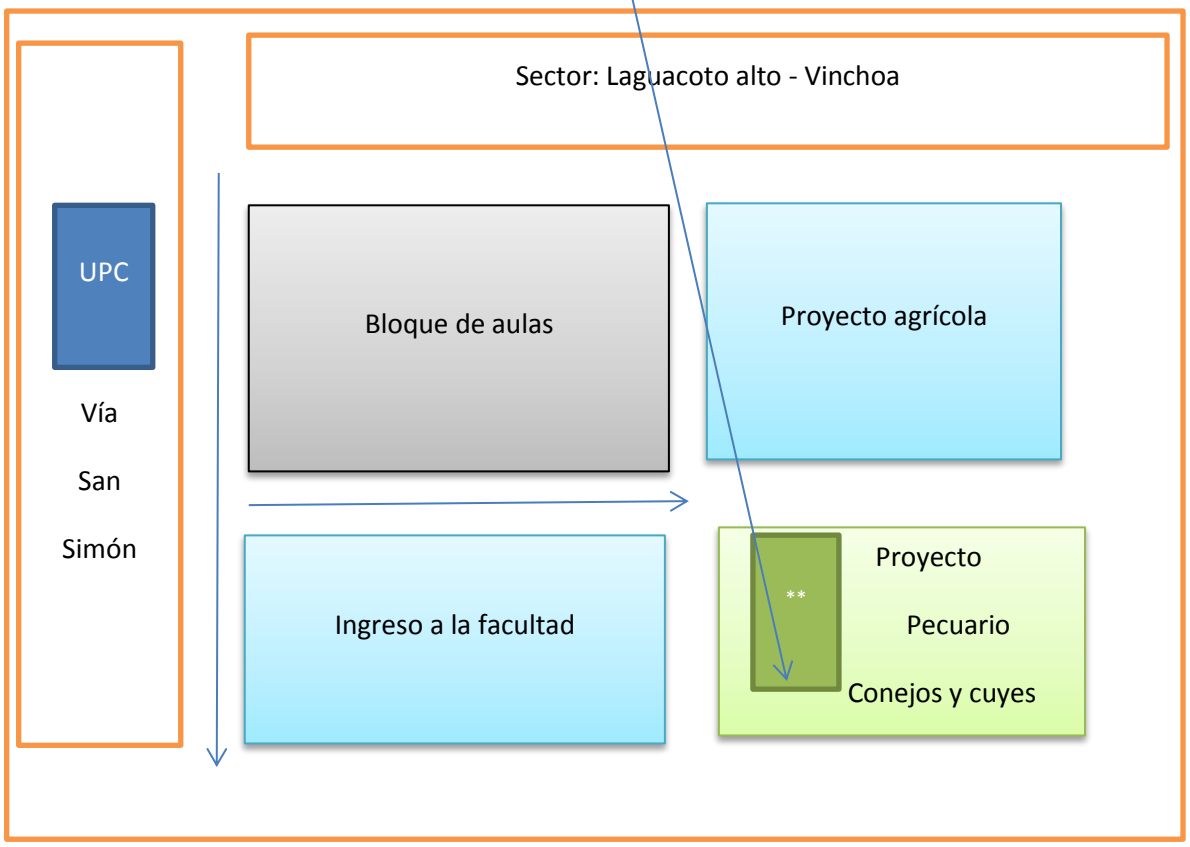
61. http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea02s/

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA DE UBICACIÓN DEL ENSAYO



**en detalle el sitio de experimento



ANEXO 2. BASE DE DATOS

CÓDIGO DE VARIABLES DE BASE DE DATOS:

PSA: Peso semanal del animal.

GPS: Ganancia de Peso semanal.

CSA: Consumo semanal de alimento.

CAS: Conversión alimenticia semanal.

LA: Longitud animal sea esta inicial (LAI) o final (LAF).

DTA: Diámetro torácico sea esta inicial (DTAI) o final (DTAF).

ANEXO 5. RESPALDO FOTOGRÁFICO DE LA INSTALACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

ANEXO 4.1. UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO.





ANEXO 4.2. PRODUCCIÓN DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ.







CONTINUACIÓN.







ANEXO 4.3. MANEJO SANITARIO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.







ANEXO 4.4. MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN DURANTE EL ENSAYO.







ANEXO 4.5. REGISTRO DE DATOS DURANTE LA FASE EXPERIMENTAL.





