



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

TEMA:

EVALUACION DEL CRECIMIENTO – ENGORDE DE CONEJOS NEOZELANDEZ ALIMENTADOS CON DIFERENTES PORCENTAJES 4%, 6%, 8% y 10% DE HARINA DE CABEZA DE CAMARON EN LA PARROQUIA SAN PABLO, PROVINCIA DE BOLIVAR.

Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista, Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

AUTOR:

LUIS OSWALDO BONILLA SINALUISA.

DIRECTOR DE TESIS

DR. C. JAIME ALDAZ CARDENAS. PhD.

Guaranda – Ecuador

2015

**EVALUACION DEL CRECIMIENTO – ENGORDE DE
CONEJOS NEOZELANDESES ALIMENTADOS CON
DIFERENTES PORCENTAJES 4%, 6%, 8% y 10% DE HARINA DE
CABEZA DE CAMARON EN LA PARROQUIA SAN PABLO,
PROVINCIA DE BOLIVAR**

REVISADO POR:

.....
DR. C. JAIME ALDAZ CARDENAS. PhD.
DIRECTOR DE TESIS

APROBADO POR:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS

.....
ING. KLEBER ESPINOZA MORA. Mg.
BIOMETRISTA

.....
ING. VINICIO MONTALVO SILVA. Msc.
ÁREA TÉCNICA

.....
DR. WASHINGTON CARRASCO. Msc.
ÁREA DE REDACCION TECNICA.

DEDICATORIA.

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Luis Oswaldo Bonilla Sinaluisa.

AGRADECIMIENTO.

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre Esteban Bonilla, mi madre María Sinaluisa.

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

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

Mis eternos agradecimientos a quienes formaron parte del Tribunal de Tesis; Dr. Jaime Aldáz Cárdenas, Ing. Kleber Espinoza Mora, Ing. Vinicio Montalvo Silva y Dr. Washington Carrasco Mancero, quienes contribuyeron decididamente en la planificación, ejecución, culminación de esta investigación.

Luis Oswaldo Bonilla Sinaluisa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

CONTENIDO	PÁG.
I. INTRODUCCION	1
II. MARCO TEÓRICO.	3
2.1. EL CONEJO.....	3
2.2. VENTAJA DE LA CRIANZA DEL CONEJO.....	3
2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CONEJO.	4
2.3.1. Presenta los siguientes caracteres.	4
2.4. RAZAS DE CONEJOS.	7
2.4.1. Nueva Zelanda.	8
2.5. ANATOMIA Y FISILOGIA DEL CONEJO.....	8
2.6. DIGESTIÓN DE LOS ALIMENTOS.....	14
2.6.1. Cecotrofia.....	15
2.6.2. Características físicas y químicas de los dos tipos de heces.....	17
2.7. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA.	18
2.8. PROCESO DE LA DIGESTIÓN.	19
2.9. NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS.	20
2.9.1. Métodos de Expresión de las Necesidades Nutritivas.	21
2.9.2. Necesidades Energéticas.....	21
2.9.3. Necesidades de Proteína y Aminoácidos.	22
2.9.4. Requerimientos en Fibra.	24
2.9.5. Necesidades en Grasa.	25
2.9.6. Necesidades de Vitaminas.	25
2.9.7. Necesidades de Minerales.....	26
2.10. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.....	26
2.11. ALIMENTOS PARA CONEJOS.....	28

2.11.1. Necesidades de consumo del conejo.....	29
2.12. HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.	29
2.12.1. Obtención de harina de cabeza de camarón libre de quitina.....	31
2.12.2. Técnicas de deshidratación de la cabeza de camarón.	31
2.12.3. Utilización de la harina de cabeza de camarón.	32
2.12.4. Composición de la harina de cabeza de camarón.	33
2.12.5. Ventajas y desventajas del uso de la harina de cabeza camarón.	34
2.13. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.	35
2.14. INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE HARINA DE CABEZA DE CAMARON.	35
2.15. COMPOSICIÓN QUIMICA HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1. MATERIALES.....	37
3.1.1. LOCALIZACION Y DURACION DEL EXPERIMENTO.....	37
3.1.2. Zona de Vida.....	37
3.1.3. Materiales experimentales.....	38
3.1.4. Materiales de campo.	38
3.1.5. Instalaciones.....	38
3.1.6. Materiales de oficina.	38
3.2. MÉTODOS.	39
3.2.1. Factor en estudio.....	39
3.2.2. Tratamientos.....	39
3.2.3. Procedimiento.	39
3.2.4. Métodos de evaluación y datos tomados.....	40
3.2.5. Procedimiento Experimental.....	42

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	45
4.1. PESO VIVO.	45
4.1.1. GANANCIA DE PESO (g).	49
4.1.2. LONGITUD DE LOS ANIMALES (cm).	53
4.1.3. CONSUMO DE CONSUMO DE BALANCEADO (G).	56
4.1.4. CONSUMO DE FORRAJE VERDE (g).	58
4.1.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA. (C.A).	61
4.1.6. PESO A LA CANAL (g).	62
4.1.7. RENDIMIENTO A LA CANAL (%).	63
4.1.8. MORTALIDAD.	64
4.2. ANÁLISIS DE CORRELACION Y REGRESION.	65
4.2.1. Análisis de Correlación	65
4.2.2. Análisis de Regresión	65
4.2.3. Análisis de Determinación	66
4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO.	68
V. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	68
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	70
6.1. CONCLUSIONES.	70
6.2. RECOMENDACIONES.	71
VII. RESUMEN Y SUMMARY.	72
7.1. RESUMEN.	72
VIII. BIBLIOGRAFÍA.	74
ANEXOS	78

ÍNDICE DE CUADROS.

1. Clasificación taxonómica del conejo.	4
2. Calificación de conejos.	8
3. Mecanismos físicos y químicos.	14
4. Composición química de los dos tipos de heces del conejo.....	17
5. Niveles máximos y mínimos de proteína cruda.	24
6. Comportamiento digestivo de los conejos.	25
7. Composición química de la harina de cabeza de camarón.....	34
8. Análisis bromatológico.	35
9. Composición química de la harina de cabeza de camarón.....	36
10. Situación geográfica y climática	37
11. Análisis de varianza (adeva) según el siguiente detalle.	40
12. Dieta balanceado de los tratamientos.....	43
13. Examen bromatológico.	44
14. Peso iniciales de los conejos neo zelandez.	45
15. Peso de conejos a los 30 días.	45
16. Peso vivo a los 60 días.	46
17. Peso vivo a los 90 días.	48
18. Ganancia de peso a los 30 días (g).....	49
19. Variable de ganancia de peso a los 60 días (g)	50
20. Variable de ganancia de peso a los 90 días (g).	52

21. Variable de longitud a los 30 días (cm).	53
22. Variable de longitud a los 60 días (cm).	54
23. Variable de longitud a los 90 días (cm).	55
24. Variable consumo de balanceado a los 30 días (g).	56
25. Variable consumo de balanceado a los 60 días (g).	57
26. Variable consumo de balanceado a los 90 días (g).	57
27. Variable consumo de balanceado de 0 a 90 días (g).	58
28. Variable consumo de forraje verde a los 30 días (g).	58
29. Variable consumo de forraje verde a los 60 días (g).	59
30. Variable consumo de forraje verde a los 90 días (g).	59
31. Variable consumo de forraje verde de 0 a 90 días (g).	60
32. Variable de conversión alimenticia de 0 a 90 días.	61
33. Variable peso a la canal (g).	62
34. Variable rendimiento a la canal 90 días (%).	63
35. Variable de mortalidad a los 90 días (%).	64
36. Análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes que presentaron significancia estadística con el peso final de conejos.	65
37. Análisis económico.	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Peso variable a los 30 días.	45
2. Peso vivo a los 60 días.	47
3. Peso vivo a los 90 días.	48
4. Ganancia de peso a los 30 días (g).	49
5. Ganancia de peso a los 60 días (g).	51
6. Ganancia de peso a los 90 días (g).....	52
7. Longitud a los 30 días (cm).....	53
8. Longitud a los 60 días (cm).....	54
9. Longitud a los 90 días (cm).....	55
10. Conversión alimenticia de 0 a 90 días.....	61
11. Peso a la canal a los 90 días (g).....	62

INDICE DE ANEXOS

1. Mapa de guaranda.	79
2. Examen coproparasitarios de los animales en estudio.	80
3. Base de datos.....	81
4. Fotografías del proceso de investigación.	80
5. Adecuación de las jaulas.	83
6. Rotulación de las jaulas.....	83
7. Desinfección del galpón.....	83
8. Distribución de animales.....	83
9. Distribución de conejos.....	84
10. Identificación del animal.....	84
11. Toma de muestras de heces.....	84
12. Pesaje de los animales.....	84
13. Pesaje del balanceado.....	85
14. Pesaje del desperdicio del balanceado.	85
15. Pesaje del forraje verde.	85
16. Medición de longitud del animal.....	85
17. Visita de los miembros del tribunal.	86
18. Peso a la canal.	86
19. Medición de la longitud a la canal.....	85
20. Parámetros del rendimiento a la canal.	86

I. INTRODUCCION

La cunicultura como actividad productiva en los últimos años ha cobrado especial importancia como fuente de alimentación humana, debido a que el conejo presenta una excelente calidad de carne, la cual posee características que resultan benéficas para el consumo humano, debido a que es rica en proteína, vitaminas y minerales, de fácil digestibilidad, reducida en calorías y con bajos porcentajes de materia grasa y colesterol.

Actualmente la carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es apreciada en la mayoría de países del mundo. En el año 2005 la producción mundial de carne conejo fue 1,157,843 toneladas siendo China el principal productor con 500,000 toneladas seguido por Italia 225,000 toneladas y luego España 108,000 toneladas.

Ecuador se produce cerca 515.809 conejos; el cual en el sector interandino del Ecuador se basa en un sistema tradicional que rara vez cumple los parámetros de manejo técnico y por lo tanto arrastra a problemas productivos trayendo como consecuencia bajos índices de producción y por lo consiguiente pérdidas económicas para el cunicultor.

En la serranía se produce una cantidad aproximadamente 511.836 conejos representando el 99,23 %; en la región costa 2.452 animales aproximadamente representando el 0,48 % y en el resto del país 1.520 conejos, representando el 0,29 %. Mientras que en la provincia de Bolívar la producción de esta especie alcanza el 6% de la producción

Se puede mencionar que el conejo es un animal que requiere de poco espacio para su producción, con un bajo consumo de alimento y es una fuente de proteína barata, lo que la hace doblemente importante, más aun para países como el nuestro que su crianza puede producir significativos ingresos y contribuir a mejorar la dieta de las familias en áreas urbanas y rurales.

Los continuos incrementos de precios en las materias primas para la fabricación de concentrados, ha ocasionado un aumento en el costo de producción, haciendo

difícil mantener una producción económicamente rentable. Diferentes investigaciones han tenido como objetivo reducir la cantidad de alimento balanceado comercial utilizada en las raciones de conejos por alimentos alternativos; entre los cuales aparece la harina de cabezas de camarón que es un subproducto animal que no se utiliza a nivel industrial es el desperdicio de camarón seco molido, con buenas características de conservación, que se obtiene a partir de cabezas, abdomen o el camarón entero, según las características químicas del producto está constituido por el 37.85% de proteína.

Es ampliamente conocido y aceptado que el consumo de proteína de origen animal es una necesidad para la buena alimentación de los seres humanos, de allí que debe insistirse en incrementar la producción de carne de diferentes especies de interés zootécnico; una de esas especies es el conejo que presenta numerosas ventajas tanto en su manejo y eficiencia reproductiva, como en su tasa de productividad frente a otras especies

La crianza de conejos en la parroquia San Pablo no está debidamente tecnificado en toda sus etapas de producción en especial en la etapa de desarrollo y engorde ya que han venido explotando de manera artesanal debido a la falta de espacio físico para la producción de alimento para la explotación, y también por varios problemas ocasionados por los cambios climáticos, como las prolongadas sequías, inundaciones en el invierno y plagas que atacan a los pastos que están vulnerables en la tierra, todo estos factores favorecen a la escases de alimento, no solo para conejos sino también para distintas especies zootécnicas.

Por lo señalado anteriormente se plantea los siguientes objetivos:

- Determinar el nivel óptimo de harina de cabeza de camarón HCC, en el desarrollo y engorde de conejos.
- Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en conejos neozelandeses.
- Realizar un análisis económico relación beneficio/costo.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. EL CONEJO.

Los conejos son mamíferos que pertenecen al orden Lagomorfos y que viven entre 8 y 12 años aproximadamente. Las razas más comunes miden, a excepción de las formas gigantes, desde 15 a 30 cm, y su peso oscila entre 800 gms. A 6 kg. Su largo varía en base al peso. Sus largas orejas son una de las características más distintivas. Abordar la temática de la cunicultura, teniendo en consideración los criterios de diferentes autores y las principales limitantes y ventajas de la cría de conejos en las condiciones actuales. Tratar la reproducción en la especie y lo relacionado con el coito, gestación, lactación, el destete de forma directa resulta novedoso y de fácil comprensión para los productores. (*San Miguel L. 2004*).

2.2. VENTAJA DE LA CRIANZA DEL CONEJO.

- Contribuye a satisfacer las demandas de proteína animal para la dieta humana.
- Fácil ubicación en pequeños espacios. Ninguna especie animal produce tanto Carne en 4m². de suelos, que es la que ocupan 20 jaulas a dos piso.
- Consumo de ingredientes locales, alimentos que no compiten con los usados por nosotros, inclusive en los ingredientes de los alimentos balanceados.
- Las Conejas son grandísimas reproductoras. Conviene enfatizar que una sola coneja, en sistema rural produce de promedio 26 a 32 conejos al año, que a 1.1 Kg. de carne a la canal cada uno, son 28 a 35 Kg. canal de carne para producir los mismos Kg. son necesarios 3 ovejas o 4 cabras. (*Castro, H. 2009*).
- Alta prolificidad (6-8 crías /parto).
- Manejo limpio, hábil para jóvenes a los que proporciona responsabilidad, y para las personas mayores, distrayéndoles, y dándoles sentido de ser aun útiles.

- Producen carne de alta calidad con la mejor relación proteínas.
- Con un sencillo programa y buen seguimiento nos dan buenos beneficios. Los conejos producidos en traspatio son básicamente para autoconsumo familiar, pero nada impide que se vendan o comercialicen con otras personas o entidades. (*San Miguel, L. 2004*).
- Amplia capacidad para aprovechar materiales fibrosos, que no compiten con la alimentación humana y que supera las dificultades en la importación o producción de materias primas para la elaboración de los concentrados.

Es una alternativa rentable, que satisface las necesidades alimentarias y la economía del productor. (*Zambrano, M. 2007*).

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CONEJO.

1. Clasificación taxonómica del conejo.

REINO	ANIMAL
Sub-reino	Metazoos
Tipo	Cordados
Sub-tipo	Craneados
Clase	Mamíferos
Sub clase	Vivíparos
Orden	Lagomorfos
Familia	Leporidae
Sub-familia	Leporinae
Genero	Oryctolagus
Especie	Cunicolus

Fuente:Gómez, M. et. al. 2004.

2.3.1. Constantes Fisiológicas.

- Temperatura corporal, °C 38.5 – 40.0
- Frecuencia respiratoria/minuto
- Conejo de 1 kg 40.0 – 80.0
- Conejo de 2.5 kg 35.0 – 48.0
- Conejo de 4.5 kg 30 –50.5
- Capacidad vital en ml, conejo de 1 kg 40 – 46

- Capacidad vital en ml, conejo de 2.5 kg 80 – 100
 - Capacidad pulmonar total en ml,
 - Conejo de 2.5 kg 102.0 – 120.0
 - Volumen de aire/minuto en litros 0.37 - 1.14
 - Consumo de oxígeno, ml/g y hora 0.47 - 0.85
 - Frecuencia cardiaca/minuto
 - Conejo de 1.0 kg 180 – 360
 - Conejo de 2.5 kg 150 – 320
 - Conejo de 4.2 kg 120 - 280
 - Presión sanguínea diastólica en mmHg 60 - 90
 - Presión sanguínea sistólica en mmHg 90 – 130
 - Volumen de sangre, ml/kg 57 - 65
 - Volumen plasmático, ml/kg 30 - 44
 - Volumen sanguíneo total, % peso corp. 7 – 8
 - (Martínez Castillo. 2004)
 - Hemograma
 - Eritrocitos/mm³, promedio macho adulto 6.66 X 10⁶
 - promedio hembra adulta 6.15 X 10⁶
 - Leucocitos/mm³, promedio macho adulto 8.35 X 10³
 - Promedio hembra adulta 6.90 X 10³
 - Neutrófilos, % 40 – 50
 - Linfocitos, % 40 – 50
 - Basófilos, % 3 – 7
 - Monocitos, % 3 – 10
 - Eosinófilos, % 0.5 - 3.0
 - Plaquetas/mm³ 300 – 600 X 10³
 - Hematocrito, %, promedio macho adulto 42.5
 - promedio hembra adulta 40.8
 - Hemoglobina, mg/dl 11.6 – 14.8
- (Martínez, C. et al. 2004.)*

2.3.1.1. Reproducción.

Las hembras pueden inducir su ovulación después de la cópula, teniendo una gestación aproximada a 33 días, y una crianza de alrededor de 40 días, con la posibilidad de tener 3 o más camadas anuales, con un promedio de entre 6 y 8 crías por camada, a las cuales alojan dentro de sus madrigueras. (*Sanchez, C. 2002*).

2.3.1.2. Lapsos de vida.

Viven entre tres y cuatro años en estado libre, pero en cautiverio logran vivir hasta 8 años, variando tanto por la raza específica del animal como por las condiciones alimenticias y del medio ambiente en el cual el animal vive. (*Barbado, J. 2003*).

2.3.1.3. Alimentación.

Su alimentación es principalmente de hierbas y tubérculos, su intestino está adaptado a desdoblar la celulosa y por ende su intestino ciego está más desarrollado, (es la porción equivalente al apéndice humano). (*Zambrano, M. 2007*).

Además producen dos tipos distintos de heces, unas llamadas Cecotrofos, producidas gracias a la fermentación realizada en el intestino ciego, las cuales son excretadas con una mucosidad y forman diminutos racimos, que son ingeridos por el animal por ser fuentes de vitamina B y nitrógeno, consecuencia de la acción de las bacterias digestivas, y las heces comunes que son el producto de todo el proceso digestivo y la ingesta de los Cecotrofos y son similares a las de los roedores. (*Herrera, R. 2003*).

2.3.1.4. Hábitos.

Es un animal predominantemente nocturno, aunque también sale de sus madrigueras de día; posee un sentido de la audición muy desarrollado el cual utiliza para monitorear cualquier peligro, haciendo pataleos de advertencia en caso de detectar el peligro, para de esta manera avisar a los demás miembros del grupo. (*Sanchez, C. 2002*).

2.3.1.5. Adaptabilidad.

Viven tanto en zonas libres como estepas y praderas, así como en algunos bosques, llegando incluso a habitar laderas de montañas, tundras y taigas, viviendo principalmente de forma subterránea durante los periodos fríos y durante el día saliendo en la noche para alimentarse. Se adaptan tanto a climas cálidos y semicálidos como la zona mediterránea. (*San Miguel, L. 2004*).

2.3.1.6. Cadena alimenticia.

Son el alimento habitual de gran variedad de especies, tanto reptiles, (como serpientes y algunos lagartos,) Aves, (halcones, águilas y demás), así como de mamíferos, (lobos, comadrejas, zorros, perros salvajes) y el mismo ser humano. (*Macias, E. 2009*).

2.3.1.7. Timidez.-

Son animales tímidos e huidizos, por ser víctimas de diversos predadores, siendo una de las razones por las que viven en grandes conjuntos y construyen madrigueras subterráneas. (*Herrera, R. 2003*).

2.3.1.8. Su carne.

La carne es muy apreciada principalmente por tener bajos niveles grasos, así como por su piel. (*Zambrano, M. 2007*).

2.3.1.9. Usos.

El conejo es utilizado para la alimentación humana, para pruebas científicas, y como mascotas y es precisamente por su sociabilidad que tiene la cualidad de convivir con otras mascotas. (*Gómez, M. et. al. 2004*).

2.4. RAZAS DE CONEJOS.

Cada raza de conejo posee un fenotipo especial que lo diferencia de las demás razas. Una de estas diferencias es el peso de los animales adultos. El peso de

animales adultos de diferentes razas varía como se observa en el siguiente cuadro. (Sánchez, C.2002).

2. Calificación de conejos.

RAZAS	PESO
Pequeñas	Menor de 2,5 Kg
Medianas	2,5 a 4,0 Kg.
Grandes	4,0 a 5,5 Kg.
Gigantes	Mayor de 5,5 Kg.

Fuente:Gómez, M. et. al. 2004.

2.4.1. Neozelandés.

El conejo Nueva Zelanda Blanco tiene un cuerpo cilíndrico, igualmente ancho en la grupa y en los hombros y con abundante carne en el lomo, en el dorso y la espalda. La cabeza es ancha, los ojos rojos y las orejas erguidas y con las puntas redondeadas. Su piel es blanca lo que facilita su comercialización. Las hembras son muy fértiles y producen bastante leche. (Sánchez, C. 2002).

Generalmente detestan carnadas numerosas. Su temperamento es algo nervioso, pero responden favorablemente al trato suave.

El conejo neozelandés es típico productor de carne de alto rendimiento y gran precocidad, pues se han hecho controles con animales de líneas estabilizadas que han registrado pesos de 2.3 kg a los 63 días de edad. 15. (Macias, E. 2009).

Los machos pueden emplearse como reproductores a los 5 o 6 meses de edad y las hembras a los 4 meses. Las madres tienen muy buena aptitud lechera, criando entre 8 y 9 gazapos con toda facilidad, la conversión alimenticia para esta raza en animales de hasta los 90 días de edad es de 2.8 a 3kg. (Batllori, P. 2003).

2.5. ANATOMIA Y FISIOLOGIA DEL CONEJO.

Los órganos por lo que está constituido el sistema digestivo del conejo tiene la función, en su conjunto, de realizar la digestión. Estos órganos se agrupan en los que forman el tracto digestivo propiamente dicho (órganos tubulares alineados) y las glándulas anexas; es decir, participan en la función digestiva entre otras funciones pero no forman parte del aparato digestivo.El tubo digestivo mide entre

4.5 y 5 m y está formado por: boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), ciego (válvula íleo-cecal o saco redondo, cuerpo y apéndice), intestino grueso (colon proximal, colon distal y recto) y el ano así como las glándulas anexas tales como las salivales, el hígado y el páncreas. (Aliaga, L. et al. 2009).

2.5.1 Boca.- La boca tiene básicamente tres funciones

- a). **Prensión de los alimentos.-** Acción que se lleva a cabo básicamente por los labios, los incisivos y la lengua.
- b). **Masticación.-** Actividad directamente encomendada a la dentición, y se produce mediante desplazamientos transversales o laterales del maxilar.
- c). **Insalivación.-** Acción de mezcla y humidificación del alimento para su posterior deglución.

Para estas funciones dispone de los elementos necesarios para este fin: labios, dientes, lengua y paladar. (Macswiney, I 2009).

2.5.2. Labios.- El conejo dispone de un labio inferior redondeado y de un labio superior hendido muy característico (labio leporino), enmarcando ambos una abertura bucal reducida y de gran motilidad.

2.5.3. Dientes.- Resultan muy característicos en el conejo los incisivos, piezas dentarias afiladas en bisel y muy resistentes. Después de los incisivos queda un espacio ínter dentario llamado diastema, ya que estos animales carecen de caninos, tras lo cual aparecen los premolares y los molares, piezas que ofrecen una superficie dura y muy rugosa. (Castellano, F 2008).

2.5.4. Lengua.- Es grande y presenta botones gustativos en las bases y papilas de distinto tamaño en las porciones anterolateral y superior.

2.5.5. Paladar.- Se distingue por poseer dos porciones, una dura y otra blanda denominada también velo palatino, que separa la boca de la faringe.

2.5.6. Faringe.-Esta cavidad aparece dividida en dos porciones, la respiratoria y la digestiva. La faringe constituye un anillo muscular que cuando se contrae produce la elevación de la glotis y la correspondiente deglución del alimento.

2.5.7. Esófago.-Es un conducto destinado a trasladar el alimento de la faringe al estómago; discurre junto a la tráquea, y atraviesa el diafragma para desembocar en el estómago a nivel de cardias. (*Roca, T. 2008*).

2.5.8. Estómago.-Es un órgano voluminoso en forma de bolsa con una capacidad de 40 a 50 ml. Estructuralmente pueden distinguirse dos partes: el saco cardial, junto a la entrada y de paredes finas, y el antro pilórico, con mucosa glandular y paredes algo más gruesas. Una característica particular de la especie, es que las paredes de este órgano son relativamente finas y con escasa musculatura. El papel fisiológico de los dos sectores del estómago está perfectamente definido: la zona cardial o fundus actúa como reservorio y el antro pilórico como el estómago secretor o glandular propiamente dicho. (*Macias, E. 2009*).

Un conejo adulto presenta continuamente un contenido gástrico que oscila entre 55 y 90 g de sustancias que están sometidas a la llamada digestión gástrica. El contenido estomacal, lo constituyen los alimentos, el agua de bebida y los cecotofos, con predominio unos de otros según la hora del día. La humedad del contenido gástrico oscila entre el 81 y el 83%, con un pH de alrededor de un 2.5. En el estómago del conejo siempre hay cierta cantidad de alimento porque la escasa musculatura que tiene la mayor parte de la pared de este órgano, no produce las contracciones necesarias para vaciarlo completamente, es decir, cuando el animal come, el alimento que ingiere llega al estómago, empuja al que había acumulado en él y lo hace pasar a la zona musculada que está próxima al píloro, de ahí la importancia en la calidad y constancia en la alimentación. Ya allí, se producen contracciones que impulsan parte del contenido estomacal al duodeno. (*Roca, T. 2008*).

Conforme el alimento llega al estómago, se agrega jugo gástrico secretado por las paredes del mismo, y el cual contiene ácido clorhídrico (HCl), y la enzima pepsina, que actúa sobre las proteínas, reduciéndolas a peptonas. (*Motta, et al. 2002*).

2.5.9. Intestino delgado.- Es un conducto tubular de paredes lisas con una longitud de 2 a 3 m y un diámetro de 1 cm en conejos adultos. Está formado por tres porciones: duodeno, yeyuno e íleon. Inicia su trayecto en el píloro y desemboca en la glándula íleo-cecal. En él desembocan los conductos secretores del hígado y del páncreas. (*Rodríguez, H. 2008*).

2.5.9.1. El intestino delgado realiza 3 funciones básicas.

Recibe el jugo pancreático que contiene enzimas y secreta el jugo intestinal o entérico que contiene también enzimas, las cuales completan la digestión final de las proteínas y convierte los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno.

La segunda función es la de absorber el alimento digerido, y pasar los nutrimentos al torrente circulatorio. (*Carranco, M. 2003*).

Realiza una función peristáltica que fuerza al material que no es digerido, pasar al ciego.

Las glándulas de la mucosa duodenal secretan un líquido viscoso con un pH de 8.0 a 8.2, alcalinidad que se debe eminentemente a la concentración de bicarbonatos; dicha concentración neutraliza la acidez del quimo, que llega del píloro con un pH que oscila entre 1.8 y 2.2. (*Guaila, J. 2004*).

2.5.10. Ciego.- Es el órgano digestivo más importante en el conejo. Allí ocurren los procesos fermentativos del alimento y se clasifican las heces para la cecotrofagia. El ciego representa una porción individualizada del intestino grueso que destaca por terminar en un apéndice tubular sin salida y por su gran volumen (de 250 a 600 cc). (*Motta, et al. 2006*).

Desde un punto de vista estructural, tiene tres partes o porciones: cuerpo, apéndice y saco redondo o válvula íleo-cecal. La longitud total del mismo viene a ser de 30 a 50 cm encontrándose dispuesto en forma espiral, y ofreciendo un aspecto abollado. El cuerpo del ciego tiene un tono grisáceo y el apéndice es blanquecino. El ciego en el conejo es un órgano fundamental, como lo demuestra el hecho de que es de 6 a 12 veces más voluminoso que su estómago, pudiendo alcanzar un

33% del total del aparato digestivo. Porción muy elevada, especialmente si tenemos en cuenta que en el cerdo representa el 6%, en ovinos y bovinos el 3% y en el perro, solo un 1%. (*Castro, M. 2008*).

El ciego recibe los alimentos del intestino a través de la válvula íleo-cecal. La motricidad del ciego consiste en movimientos que se conocen por el nombre de peristaltismo. El ciego se contrae regularmente, de 10 a 15 veces cada 10 minutos; durante las comidas, las contracciones pueden doblarse en frecuencia, inhibiéndose después de las mismas. Los movimientos del ciego producen una homogeneización de su contenido, sometiéndolo a una serie de fenómenos bioquímicos y biológicos. El contenido cecal puede dividirse en tres elementos: el alimento, las secreciones digestivas y la microflora. (*Batllori, P. 2003*).

a).- El alimento que ingresa en el ciego procedente del intestino delgado, es un substrato nutritivo rico en celulosa, proteínas y otros elementos. Los productos celulolíticos constituyen la fracción mayoritaria del ciego pues la ausencia de enzimas celulolíticas hace que estas materias lleguen indigestibles a dicho órgano. La destrucción de la celulosa por parte de los microorganismos, que si producen estas enzimas, libera determinados nutrientes que serán luego aprovechados por el animal en un segundo ciclo de digestión. (*Macias, E. 2009*).

b) Las secreciones digestivas tienen poca importancia, ya que en el interior del ciego sigue parcialmente la actividad de algunas enzimas intestinales. Otra secreción es la del apéndice que produce un fluido alcalino de un pH de entre 7.8 a 8.0. (*Motta, et al. 2006*).

c) La microflora está constituida por una serie de gérmenes que colonizan normalmente este órgano y los primeros gérmenes comienzan a colonizar el tubo digestivo con el contacto con el pelo del nido y con los pezones de la madre pues cuando el gazapo nace, su aparato digestivo carece de bacterias. La actividad bacteriana presente en el ciego está encabezada por: Bacterias pectinolíticas, Bacterias celulolíticas, Bacterias xilanolíticas, Bacterias proteolítica, Bacterias aminolítica entre otras (*Dihigo, J. 2007*).

2.5.11. Intestino grueso.- Desde un punto de vista estructural, se puede dividir en 3 partes:

Válvula íleo-cecal.- Elemento que actúa a modo de válvula entre el intestino delgado, ciego y colon; tiene forma de cúpula convexa y es rica en vasos linfáticos.

Colon proximal.- Tiene una longitud de unos 6 cm, presentando abolladuras; tanto su estructura anatómica como su contenido, son muy similares al ciego, por lo que el alimento contenido sigue los procesos fermentativos.

Colon distal.- Es alargado y se caracteriza por presentar un aspecto lineal con ausencia de abolladuras y por tener una mucosa de células cúbicas ricas en glándulas mucígenas. El moco segregado en esta parte posiblemente sea el que recubre los cecotrofos. (*Aliaga, L. et al. 2009*).

El intestino grueso ejerce una misión importante en la formación de las heces y reabsorción de agua, pues el avance del contenido va reduciendo progresivamente su humedad. Téngase en cuenta que las paredes de esta porción intestinal reabsorben casi el 40 % del agua que entró en el órgano.

2.5.12. Recto.- Tiene la misión de fragmentar las heces, reabsorbiendo la mayor cantidad de agua posible, pues recibe el contenido fecal del colon con un 50-60% de humedad, expulsando desechos con sólo un 15-18%. Las contracciones del recto producen las bolas de heces que son expulsadas rítmicamente por el ano. (*Pangani, J. 2008*).

2.5.13. Glándulas anexas.- Como se mencionó antes, son aquellas que poseen actividades directamente vinculadas con las funciones digestivas, tales como las glándulas salivales, hígado y páncreas.

2.5.14. Glándulas salivales.- Su misión es la de segregar saliva, la cual impregna y humedece a los alimentos para facilitar la deglución. Los forrajes apetitosos estimulan la secreción de la enzima amilasa salival, que actúa sobre los almidones degradándolos a maltosa. (*Dihigo, J. 2007*).

2.5.15. Hígado.- Es una glándula importante porque constituye el órgano central del metabolismo de las sustancias absorbidas por el intestino, y por segregar la bilis. También, tiene una misión de reserva de los principios vitamínicos, minerales y oligoelementos. La secreción biliar tiene un destacado papel digestivo por disminuir la tensión superficial, emulsionar las grasas y alcalinizar el medio favoreciendo la acción enzimática del páncreas y del intestino, y poseer una ligera acción laxante. (*Guilla, J. 2004*).

2.5.16. Páncreas.- La acción digestiva del jugo pancreático se debe a las enzimas que produce, las cuales son vertidas al intestino mediante el conducto pancreático. El jugo pancreático contiene una cantidad adecuada de enzimas digestivas que permiten la degradación de las proteínas (tripsina, quimotripsina), del almidón (amilasa) y de las grasas (lipasa). (*Castro. M. 2008*).

2.6. DIGESTIÓN DE LOS ALIMENTOS.

Un alimento es una mezcla de principios alimentarios. Para cubrir las necesidades nutritivas de un animal la dieta debe suministrar al menos los siguientes principios alimenticios: proteínas, carbohidratos, grasas, sales inorgánicas, agua y vitaminas. La digestión de los alimentos consiste en su aprovechamiento para que sean incorporados al organismo para el mantenimiento, crecimiento, producción y buena salud. (*Barbado, J. 2003*).

Para que los alimentos puedan aprovecharse realmente, es preciso que antes sean degradados y transformados a entidades más simples (glucosa, aminoácidos, ácidos grasos y glicerol, etc.). Para que se produzca esta transformación, debe haber la intervención de mecanismos físicos o mecánicos, químicos y biológicos. (*Castro, M. 2008*).

3. Mecanismos físicos y químicos.

Físicos	Químicos	Biológicos
Humidificación	Ácido. clorhídrico	Microbiota
Maceración	Sales biliares	
Masticación	Bicarbonatos	

Fuente: González, J. 2007.

Los mecanismos físicos actúan preferentemente como condicionantes o auxiliares y los químicos y biológicos como determinantes; siendo los primeros inespecíficos y los segundos altamente específicos. (*Macias, E. 2009*).

Los herbívoros, como el conejo, consumen alimentos generalmente muy fibrosos, a pesar de que ellos mismos no producen enzimas que transformen esos compuestos en nutrientes absorbibles (De Blas y Mateos, 1997). Sin embargo poseen una población microbiana con una actividad celulolítica importante que en caso del conejo se concentran en el Ciego, como órgano fermentativo en esta especie. A partir de esta microbiota, en el ciego, se producen los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), NH₃, después de la fermentación de azúcares y aminoácidos. A diferencia de los rumiantes, los patrones de fermentación son acético (60-80 mmol/100mol) butírico (8-20 mmol/100mol) y propiónico (3-10 mmol/100mol) de acuerdo con Gidenne et al. (2000). Además se debe señalar que los AGCC son específicos de la flora cecal y no de la composición del sustrato fermentable (Adjiri et al., 1992). Por la absorción de AGCC pudiera aportar hasta un 30% de energía al metabolismo basal. (*Aliaga, L. et al. 2009*).

Una de las principales diferencias con las demás especies de animales monogástricos es el funcionamiento dual del colon responsable de la cecotrofia.

La cecotrofia permite la digestión enzimática de las bacterias cecales y la absorción intestinal tanto de los aminoácidos procedentes de la proteína bacteriana como de las vitaminas. De ahí que lo verdaderamente importante de la fisiología digestiva del conejo y que lo hace diferente con respecto a otras especies tales como el cerdo o las aves, es el hecho de que practica la coprofagia como un acto normal, (acto digestivo que consiste en la ingestión de una modalidad de heces denominadas cecotrofos), actividad de vital importancia en esta especie. (*Barbado, J. 2003*).

2.6.1. Cecotrofia.

Como se mencionó anteriormente, la cecotrofia le permite al conejo incorporar proteína microbiana principalmente producida en el ciego, aumenta la digestibilidad de los principios nutritivos sobre todo de las proteínas y permite a

los conejos aprovechar las vitaminas fundamentalmente del complejo B sintetizadas en el ciego y en el intestino grueso. (*Herrera, R. 2003*).

La cecotrofagia tiene un gobierno hormonal, dirigida fundamentalmente por los niveles de la hormona Adenocorticotropa-ACTH (nor y adrenalina) en sangre, Esta hormona se produce en la corteza suprarrenal, de ahí la importancia de evitar el estrés en esta especie porque se puede inhibir la cecotrofia con facilidad y como consecuencia de ello presentarse un estado su nutricional con posibles disminución del consumo de alimentos y aparición de brotes de enfermedades, seguido de la detención del funcionamiento del ciego y la muerte.

La estimulación de los receptores de presión en el recto y los olores específicos de los cecotrofos, son otros de los factores más importantes para que se desencadene el mecanismo de la cecotrofagia.. (*Macias, E. 2009*).

Cuando el alimento penetra en las horas frescas de la mañana en el colon sufre pocas transformaciones y la pared cólica segrega una mucosidad que envuelven progresivamente las bolas que se han formado por efecto de las contracciones de la pared, dichas bolas se encuentran reunidas en racimos alargadas, se les llama cagarrutas blandas o cecotrofo. En cambio si el contenido cecal se introduce en el colon en otro momento del día sufre otro tipo de modificaciones. Se observan contracciones en sentido contrario que empujan la digesta hacia el ciego debido a la diferencia de presión, el contenido es exprimido y las partes líquidas que agrupa sustancias solubles y partículas menores de 0.1 penetran al ciego para su degradación y las partes sólidas forman las cagarrutas duras a merced de esta función dual el colon fabrica dos tipos de cagarrutas: Las heces blandas o cecotrofos y las heces duras. (*Castro, M. 2008*).

Las heces blandas son las que el conejo se come sin masticar directamente del ano y las duras son las que aparecen en la cama o suelo. El tránsito de la digesta en el conejo varía entre 18 y 30 h con una media de 20h. Este es más rápido cuando aumenta el contenido de celulosa en el alimento o con el aumento del tamaño de la partícula. Las heces blandas permanecen durante más tiempo en el estómago contrario a la que aconteció en la primera digestión, posteriormente pasan

directamente al colon sin introducirse al ciego para formar parte de las cagarrutas duras. (González, J. 2007).

2.6.2. Características físicas y químicas de los dos tipos de heces.

La composición química de los cecotrofos es similar a la del contenido del colon. Muestra una notable riqueza en agua, proteína y fósforo, frente a una marcada superioridad en celulosa por parte de las heces duras. Asimismo, los cecotrofos tienen un notable interés alimenticio, pues aparte de los macro-ingredientes, contienen vitaminas y oligoelementos. (Guaila, J. 2004).

Por lo que la simple valoración de sus componentes sugiere que se trata de un alimento que no puede ser desperdiciado, sobre todo si tenemos en cuenta que el régimen herbívoro impide al conejo proveerse de las grandes fuentes naturales de aminoácidos.

Una dieta a base de cereales difícilmente supera el 9% de proteína en base de materia seca y sin embargo, los cecotrofos triplican esta proporción. Por otra parte, los aminoácidos de los cecotrofos son de gran calidad ya que contienen una proporción significativa de los llamados indispensables. (Gómez, M. 2004).

4. Composición química de los dos tipos de heces del conejo.

Indicadores	Cagarrutas duras		Cecotrofas	
	Media	Rangos	Media	Rangos
Humedad	41.70	34-52	72.90	63-82
Materia seca	58.30	48-66	27.10	18.37
Proteínas bruta	13.10	Sep-25	29.50	21-37
Celulosa	37.80	22-54	22.00	14-33
Lípidos	2.60	1.3-5.3	2.40	1.0-4.6
Minerales	8.90	3.1-14.4	10.80	6.4-10.8
Extracto no nitrogenado	37.70	28-49	35.1	29-43

Fuente. González, J. 2007.

De hecho, la composición química de ambos tipos de heces depende en parte de la composición química de la dieta y así, a medida que aumenta el contenido de fibra cruda de la ración, aumenta el contenido en fibra de las heces duras. Mientras que el nivel de fibra de las heces blandas se ve menos afectado. Resultados que parecen indicar la capacidad de los animales para separar el material más

indigestible del fluido y pequeñas partículas, aun cuando la proporción de material indigestible ingerido sea muy elevada. Por otra parte, se ha visto que un aumento del contenido de fibra de la dieta al limitar la disponibilidad de energía para el crecimiento bacteriano, supone una disminución del contenido en proteína del material cecal y, como consecuencia, de las heces blandas. (*Dihigo, L.2007*).

2.7. FISIOLÓGÍA DIGESTIVA.

El conejo, como animal monogástrico, realiza una digestión más eficiente que el caballo y en menor grado que la de los rumiantes. La digestibilidad de la fibra depende del contenido de lignina, teniendo una mayor eficiencia cuando los pasto son pobres en este elemento y con alto contenido de celulosa y hemicelulosa.

El aparato digestivo está formado por la boca, el esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), Intestino grueso (ciego, colon y recto), el ano y las glándulas hígado y páncreas. (*Herrera, R. 2003*).

La boca presenta 8 incisivos largos bien afilados que crecen continuamente, de ahí el hábito de roer superficies duras y ásperas para mantenerlos en un equilibrio entre el crecimiento y el desgaste. Los incisivos cortan los alimentos en pequeñas porciones, los cuales se trituran posteriormente por los molares. La saliva es rica en algunos fermentos y enzimas necesarias para el inicio de la digestión de los carbohidratos. (*Reynaldo, L. 2002*).

El esófago es un tubo musculoso que lleva el alimento previamente ensalivado hacia el estómago. El estómago del conejo es muy rudimentario, su pH es muy ácido (1,5 a 2,0), su capacidad contráctil siempre está comprometida: por ello el conejo no pueda vomitar y para que el alimento pase debe haber una fuerza de empuje que realiza el nuevo alimento ingerido. Siempre presenta siempre algún alimento, incluso después de varios días de ayuno y como especie es muy susceptible a las indigestiones. (*Guaila, J. 2004*).

El intestino delgado mide aproximadamente 3 m y tiene la función de completar la digestión y absorción de sustancias degradadas en él o en el estómago. Se

absorben a través de la mucosa intestinal quedando fundamentalmente la fibra vegetal.

En el ciego ocurren procesos importantes: por ejemplo, la degradación de la fibra vegetal por la acción de bacterias. Este órgano, en comparación con el resto del sistema digestivo y con el propio ciego de otras especies tiene un gran desarrollo, en él se sintetizan vitaminas y se producen entre otros, los ácidos grasos volátiles.

El colón puede absorber grandes cantidades de líquidos y junto con ellos algunos nutrientes. Aquí donde comienza el proceso de formación del bolo fecal y termina en el recto. (*Gómez, M. 2004*).

2.8. PROCESO DE LA DIGESTIÓN.

El alimento dentro de la boca es masticado e insalivado, se va formando un bolo de alimento que es deglutido (tragado), pasa entonces por la faringe y llega al estómago a través del esófago. El paso del estómago a través del píloro es por el empuje mecánico del alimento ingerido posteriormente. No está adaptado a tener un horario donde consume grandes cantidades de alimento, sí está obligado a ingerir pequeñas cantidades de alimento en forma muy frecuente unas 60 - 80 veces al día. (*Rodríguez, J. 2012*).

Una vez que pasa del estómago al intestino delgado recibe los líquidos de la vesícula biliar (la hiel) que está situada junto al hígado y con los líquidos del páncreas. Luego el alimento va a parar al ciego donde es retenido por bastante tiempo y se somete a una digestión bacteriana.

El ciego actúa como una verdadera cámara de fermentación, muy típica en los rumiantes. (*Quintans, D. et al 2007*).

Las bacterias digieren principalmente la fibra o celulosa. Luego de permanecer unas 12 horas en el ciego pasan al intestino grueso formando bolitas muy blandas para luego rápidamente llegar al ano. Ahora viene una parte de la fisiología del conejo, que muchos criadores desconocen. Las pelotitas blandas que salen del ano, son comidas e ingeridas nuevamente por el animal. (*Guaila, J. 2004*).

El conejo realiza una verdadera segunda digestión y el proceso se llama coprofagia. La comida de estos excrementos es tomada directamente del ano. Generalmente el proceso sucede de noche o pasa en forma totalmente inadvertida para el observador. El animal pone su cabeza entre las patas traseras y simplemente parece que se estuviera aseando la parte genital. La coprofagia es una adaptación para poder aprovechar al máximo el alimento. (*Templeton, G. 2008*).

Las heces ingeridas pasan por una segunda digestión que se diferencia de la primera, en que esta vez no pasan al ciego. Además en esta ocasión permanecen más tiempo en el intestino grueso, donde se absorben los líquidos considerablemente, formándose bolas duras que al salir por el ano, sí caen al suelo.

La composición de las heces duras y blandas es muy diferente. Mediante el proceso de coprofagia se aprovechan al máximo las proteínas y se sintetizan ciertas vitaminas. (*Macswiney, I. 2009*).

2.9. NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CONEJOS.

Las necesidades nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. Sin embargo, cuando se comparan las recomendaciones hechas por varios autores, se pueden ver diferencias a veces bastante grandes. En gran parte, la divergencia que se puede observar obedece a la gran cantidad de circunstancias que modifican o hacen variar tales niveles. El criador debe tener en cuenta el patrimonio genético que posee pues los requerimientos nutricionales cambian notablemente en las diferentes razas. El sistema de explotación también influye en las necesidades del animal pues no es lo mismo la tenencia en confinamiento que la crianza en el piso, por ejemplo. Otros factores como la temperatura, el estado de salud y los antecedentes de restricciones de alimento hacen que sus necesidades resulten modificadas. (*Clavijo, A. et al. 2002*).

Por estas y por muchas otras circunstancias, es recomendable no formular raciones para los conejos con base en niveles mínimos, sino en unos márgenes lo suficientemente holgados.

Por otro lado, la mayor parte de las recomendaciones sobre los requerimientos nutricionales de los conejos, se han determinado a través de ensayos de alimentación, en los que se suministran a varios lotes de animales diferentes dietas. A partir de la composición del alimento que produce la respuesta óptima, se deducen las necesidades de los distintos nutrientes. (*Macswiney, I. 2009*).

Sin embargo, las recomendaciones así obtenidas tienen varias limitaciones. Una de las principales es la dificultad de establecer y unificar que se entiende por respuesta óptima. La mayoría de las veces se utiliza como tal la velocidad de crecimiento asociada con un bajo índice de conversión alimenticia y, en el caso de las hembras, el número de gazapos destetados o vendidos por jaula y año.

La diferencia entre las necesidades de ambos grupos justifica generalmente la fabricación de dos tipos de alimento. Los animales adultos en mantenimiento, las hembras de reemplazo y las hembras en gestación reciben una de estas dos dietas en cantidades más o menos restringidas. (*Roca, T. 2010*).

2.9.1. Métodos de Expresión de las Necesidades Nutritivas.

Por lo que respecta a las necesidades nutritivas, lo más y frecuente es que la proteína, la grasa y la fibra que contienen los alimentos para conejos, se expresen en porcentaje; mientras que para medir la energía se utilizan distintos sistemas, ya que a diferencia de lo que sucede en las aves, hasta el momento no se ha impuesto internacionalmente ninguno de ellos, aunque se observa una tendencia a utilizar la energía metabolizable. (*Campos, J. 2006*)

2.9.2. Necesidades Energéticas.

En principio, el conejo come para satisfacer sus necesidades de energía, lo que significa que, al igual que en otras especies no rumiantes, el conejo ajusta su consumo diario según el nivel energético de la ración suministrada. Aunque, este

ajuste del consumo al nivel de energía de la dieta no es tan perfecto como parece, ya que existen diferentes interacciones con la fibra, la proteína, etc. (*Macswiney, I. 2009.*)

Las necesidades energéticas del conejo no se han establecido con precisión, sin embargo en 2500 Kcal/ED (Energía Digestible), es el mínimo requerido para favorecer un rápido crecimiento, gestación y lactación, mientras que para mantenimiento, es del orden de las 2100 Kcal/ED.

Con relativa poca diferencia, estos son también los niveles de energía que recomiendan otros investigadores. Se exceptúan únicamente los machos reproductores, para los cuales, si bien no se conocen exactamente sus necesidades energéticas, se recomiendan unos niveles en la dieta del orden de 2100 a 2200 Kcal/ED para la reproducción. (*Battlori, P. 2003.*)

El efecto general de la concentración energética (en este caso estimada por el contenido de fibra ácido detergente - FAD) de la dieta, presenta un aumento del contenido de FAD hasta niveles de alrededor de 21% (que corresponde a 2200 Kcal de ED/Kg), sin repercusión sobre la velocidad de crecimiento. Esto debido a que el consumo aumenta con dietas fibrosas, permitiendo rendimientos elevados aunque a costa de un empeoramiento del índice de conversión alimenticia. Por otro lado, cuando la concentración energética de la dieta se sitúa por debajo de las 2200 Kcal de ED/Kg, la regulación se ve impedida por factores de tipo físico y tanto la velocidad de crecimiento como la conversión alimenticia empeoran. Aunque con menos evidencia experimental, se considera igualmente que las hembras en lactación regulan correctamente el consumo de alimento por encima de las 2250 Kcal ED/Kg. (*Campos, J. 2006.*)

2.9.3. Necesidades de Proteína y Aminoácidos.

Se expresan, como ya se mencionó, en tanto por ciento de proteína cruda (PC). Como es lógico, las necesidades de proteína varían según la fase fisiológica del animal. Sin embargo, aunque no existe un total acuerdo entre investigadores, las tendencias andan alrededor de 12 a 18% en todas las etapas. (*Quintans, D. Et al 2007.*)

Asimismo, hasta hace relativamente poco se consideraba que la calidad de la proteína no era de gran importancia para el conejo porque las fermentaciones microbianas que tienen lugar en el ciego eran capaces de suplir las deficiencias de la ración en determinados aminoácidos, tal como sucede en los rumiantes, no siendo extraño ver aún hoy muchas fórmulas equilibradas sin atender a su composición en aminoácidos. (*Batllori, P. 2003*).

Las investigaciones realizadas en varios países, han demostrado que, al menos los conejos en crecimiento, tienen claras necesidades en aminoácidos y que los conceptos de indispensabilidad de éstos que se tienen para otras especies también rezan para ellos. Aunque, en realidad, solamente en lisina y en total de aminoácidos azufrados se dispone de cierta información relativamente coherente pues en los restantes incluso se discute, como en el caso de la glicina, si existe necesidad de ella o no. (*Patrone, D. 2009*).

En efecto, parece probado que los conejos necesitan el aporte de los 10 aminoácidos que son esenciales para la mayoría de las especies monogástricas y que incluso la glicina es sintetizado en insuficiente velocidad y, por tanto, hay que aportarlo en la dieta.

Por último, es muy importante que el contenido en proteína se relacione con el contenido energético de los alimentos, incrementándose a medida que las dietas sean más concentradas y se consuman en menor cantidad. (*Gómez, M. 2004*).

La elevada producción de leche de la coneja (30 - 40 g/Kg. de peso vivo en promedio), así como el alto contenido en proteína (13 - 14%), son responsables de las elevadas necesidades proteicas de las conejas en lactación. Algunos autores recomiendan un 18% de PC para esta fase fisiológica. Niveles inferiores al 14% tienen efecto negativo sobre el tamaño de la camada al momento del parto.

Por otra parte, como en las demás especies Zootécnicas, las necesidades de proteína del conejo son mayores en el primer período de crecimiento. Durante los primeros 21 días de vida, el gazapo cubre sus necesidades con la leche materna.

Pasado este período, la dependencia de alimento se va acentuando y los gazapos deben disponer de uno de calidad. (Macswiney, I. 2009).

5. Niveles máximos y mínimos de proteína cruda.

Niveles máximos y mínimos de proteína cruda (%) en la dieta, según su contenido en energía digestible (Kcal/Kg.)				
Dietas	Engorda		Vientres Reproductores	
	PC Mn	PC Mx	PC Mn	PC Mx
2300	13.5	14.5	16.4	18.2
2400	14.1	15.3	17.1	19.0
2500	14.7	16.0	17.8	19.8
2600	15.3	16.6	18.5	20.5
2700	15.9	17.2	19.3	21.0
2800	16.5	18.0	20.0	21.4

Fuente: Gómez, M. 2004.

2.9.4. Requerimientos en Fibra.

En principio, se puede mencionar que el conejo no utiliza la fibra tan eficientemente como otras especies, como antes se creía. Sin embargo, esto no quiere decir que el conejo no tenga necesidades específicas en fibra para conseguir un crecimiento óptimo. (Herrera, R. 2003).

Por fibra cruda (FC) se le conoce a una serie de carbohidratos estructurales (principalmente celulosa, hemicelulosa, lignina, etc.) o bien como fibra neutro detergente (FND) a la celulosa, hemicelulosa, lignina y sílice en los forrajes (Savón, 2002), que son poco digestibles y que sirven además para dar volumen a la ración. (Patrone, D. 2009).

La cantidad de FC que, por término medio deben contener los alimentos para conejos, oscila entre 12 - 15%, aunque llega hasta el 20% en alimentos destinados a conejas vacías y machos, y se reduce al 10% o menos en alimentos para animales en crecimiento y engorda. (Gómez, M. 2004).

6. Comportamiento digestivo de los conejos.

Comportamiento digestivo del conejo según los niveles de proteína y fibra de la ración.		
PC (%)	FC (%)	Comportamiento Digestivo.
< 16	<12	Peligro de diarreas.
16 – 18	12 - 15	Normalidad digestiva crecimiento normal.
> 18	12 - 15	Peligro de diarreas.
> 18	< 12	Diarrea habitual.

Fuente: Campos, J. 2006

2.9.5. Necesidades en Grasa.

Al igual que la PC, FC, etc., las necesidades de grasa no están bien estudiadas y los diversos autores dan cifras diferentes. No obstante, la mayoría de los trabajos al respecto, indican que la cantidad de grasa de la ración puede oscilar entre 2 y 5%. No se considera conveniente superar esta cifra, ya que, como es sabido, las grasas tienden fácilmente a oxidarse, produciéndose su enranciamiento que, aparte de dar mal sabor a los alimentos, puede originar alteraciones en la nutrición. (*Patrone, D. 2009*).

La mayor parte de la grasa contenida en todo tipo de alimentos para conejos es de origen vegetal. Únicamente en algunas ocasiones se incorpora algo de grasa animal (a niveles de 0.5%) para mejorar la granulación, llegándose en tales casos hasta un 3% o incluso hasta un 4% de grasa total. (*Campos, J. 2006*).

Teniendo en cuenta que una elevación en la cantidad de grasa adicionada a un alimento origina un aumento de su valor energético y, en consecuencia, una notable disminución en el consumo, deben tenerse presente que simultáneamente deberá incrementarse el nivel de otros nutrientes para evitar un descenso en la productividad. (*Herrera, R. 2003*).

2.9.6. Necesidades de Vitaminas.

Las vitaminas son necesarias en pequeñísimas cantidades y participan en el metabolismo del animal, y su deficiencia en la dieta produce trastornos serios y en algunos casos la muerte. (*Quintans, D. et al 2007*).

Aunque en la mayoría de los casos las necesidades vitamínicas del conejo no están bien definidas, por lo que se aportan con un amplio rango de seguridad a fin de garantizar una productividad óptima.

Los conejos adultos sintetizan en su intestino, como consecuencia de las fermentaciones microbianas, vitamina C, y varias del Complejo B, las cuales se aprovechan para cubrir sus necesidades mediante la cecotrofia. Por tanto, en conejos adultos no es común que se produzcan carencias en estas vitaminas. No sucede lo mismo con los gazapos lactantes, ya que la cecotrofia se inicia a partir de la 3a. semana de edad, y por consiguiente, los alimentos destinados a estos animales deben aportar dichas vitaminas. (*Campos, J. 2006*).

Con lo que respecta a las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), la situación es diferente, pues la ración deberá de contenerlas en cantidades suficientes, ya que no las sintetizan, excepción hecha de la vitamina K, la cual es producida por acción de los microorganismos del ciego. Aunque los animales que consumen algo de forraje fresco todos los días, tienen cubiertas sus necesidades de estas vitaminas, y si son alimentados exclusivamente con alimentos balanceados, ocurre lo mismo, ya que las contienen de manera de micromezcla vitamínica - mineral. (*Pangani, J. 2009*).

2.9.7. Necesidades de Minerales.

Las necesidades de elementos minerales en el conejo son altas. En ciertas fases, estas necesidades se agudizan y en algunas ocasiones, se ponen de manifiesto por una alteración del comportamiento. Por ejemplo, las conejas en lactación que no reciben suficiente sal (NaCl), se comen a sus crías. Por lo que al formular raciones se deberá incorporar premezclas minerales y vitamínicas con el fin de ponerlas a disposición del animal. (*Macswiney, I. 2009*).

2.10. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Hay dos formas básicas de suministrarle alimento a los conejos: o consumo libre o consumo limitado. Ambos tienen ventajas y desventajas. Con el método libre se abaratan los costos de mano de obra y se permite a los conejos ajustar el consumo

a sus necesidades. Esto permite el máximo desarrollo de los conejos y evita la aglomeración espontánea alrededor del comedero, ya que 13 cada conejo tiene tiempo suficiente para alimentarse. Este es el método más usado por los criadores comerciales. Por otro lado, la ventaja del consumo limitado es que permite al criador una observación más cuidadosa de cada jaula en lo que a enfermedades se refiere. Aunque se deduce que con este sistema se reducen los problemas de enterotoxemia, un alimento que contenga una proporción adecuada de fibra (por ej. 15 por ciento) no debería ocasionar este tipo de problemas digestivos. (

Existen diversas opciones para proporcionar alimentos a los animales, de entre ellas están las siguientes:

Alimentos manufacturados comerciales.- También conocidos como alimento balanceado de fábrica. El procesamiento de los alimentos para administrarlos en forma a de pellet (pastillas), es muy conveniente cuando se requiere facilitar el manejo del alimento, disminuir su desperdicio y mejorar su aprovechamiento y conservación. Solo que resulta, por lo mismo, ser más caro que otras opciones de alimentación. (*Patrone, D. 2009*).

Alimentos no manufacturados.- Cuando se carece de alimentos de fabricación industrial, o se desee evitar o reducir su empleo, habrán de buscarse otras alternativas para el abastecimiento de los mismos, que se acomoden a las posibilidades y objetivos de la explotación. Para tal caso se puede proceder de las siguientes formas.

a). Conseguir desperdicios alimenticios de fábricas de alimentos, panaderías, restaurantes, mercados, cocinas caseras, etc. Estos nutrientes pueden suministrarse a los conejos, siempre y cuando se ofrezcan en condiciones totalmente higiénicas. Sin embargo, no es recomendable para explotaciones industriales.

b). Comprar la totalidad de las materias primas y preparar las raciones en la propia granja.

c). Producir en la granja las materias primas que sean posibles, como elementos básicos de la ración. Sistema que podría considerarse como el ideal.

d).- Realizar combinaciones de algún alimento industrializado con otros alimentos. (*Macswiney, I. 2009*).

Complemento de forrajes.- Como se ha mencionado antes, el forraje es muy importante para el aparato digestivo de los conejos ya que el mismo funciona por empuje y no como el de otros mamíferos que funciona por contracción. Esto quiere decir que mientras el animal va comiendo va empujando el resto de la comida y va digiriendo el alimento. Es por eso que los conejos comen durante todo el día y en pequeñas cantidades de comida. El pasto del campo, la hierba y otros forrajes se les denomina alimentos voluminosos y son muy importantes para la salud del animal. Poco a poco se puede acostumbrar a los animales a que consuman el pasto verde recién cortado y sin orear, realmente les encanta y es un natural aporte de vitaminas que aparte les produce más leche a las madres. Sin embargo, es muy importante que el forraje sea de procedencia segura, hay que tener mucho cuidado con áreas que son rociadas con pesticidas, insecticidas u otros agentes tóxicos. (*Sánchez, C. 2002*).

2.11. ALIMENTOS PARA CONEJOS.

En un programa satisfactorio para la alimentación de los conejos, se deben considerar tres requisitos fundamentales: que sea:

Sana.- Esto es, de buena calidad y de uso seguro, pues es la única manera de evitar pérdidas por enfermedades, envenenamientos o producción baja.

Barata.- Pues el cunicultor debe utilizar aquellos alimentos que le son de más fácil adquisición con el costo más reducido.

Nutritiva.- Es decir, que llene los requerimientos nutricionales mínimos para mantenimiento y producción. (*Patrone, D. 2009*).

Por otra parte, se requiere además que la alimentación sea completa y adecuada considerándose completa cuando contiene todos los nutrientes requeridos por el organismo, y adecuada cuando se proporciona en las cantidades que precisa el individuo para su desarrollo, funcionamiento y producción. (*Dihigo, L. 2007*).

2.11.1. Necesidades de consumo del conejo.

El animal, requiere de cierta cantidad de alimento diario, que convertida en "ración", cubra con sus requerimientos nutricionales. Dependerá, entre otras cosas, principalmente del actual estado fisiológico y peso corporal; es decir, ya sea un animal que esté en engorda porque se destinará para la venta de carne, o bien, es un animal en estado de gestación o lactancia, o ambos; Así mismo, puede solo ser un animal reproductor semental, etc. (*González, M. 2007*).

La influencia de los alimentos y su manejo es muy destacada desde la perspectiva técnica. Su relación con la eficacia reproductiva, la salud y el crecimiento de los gazapos es clave para el éxito de la explotación. A este respecto se han mostrado algunas variables interesantes. Los resultados no sólo dependen de la calidad del alimento, sino que el cuidador debe elegir las raciones apropiadas en cada circunstancia, manejarlas de forma óptima y permanecer vigilante. La influencia de la alimentación sobre el coste de producción es alta y justifica en definitiva el esfuerzo de información y el cuidado esmerado. (*Pangani, J. 2009*).

2.12. HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.

Los desechos de crustáceos, como la cabeza de camarón, representan el volumen de desperdicios más grande dentro de los sistemas generadores de alimentos a nivel mundial. México es un importante productor de camarón, lo cual provoca una enorme producción de desperdicios de los cuales gran parte pertenecen a la cabeza del camarón, ya que ésta representa del 35 al 45% del peso del animal. (*Honorato, et al.2006*).

El camarón o quisquilla es un crustáceo del orden de los decápodos. Viven en aguas dulces y saladas, así como en regiones templadas y tropicales o frías y gélidas. Habita en aguas poco profundas, cerca del fondo, donde se alimenta de plantas y pequeños animales. Ciertas especies son pelágicas y viven en aguas abiertas, a veces a profundidades de hasta 5 kilómetros. (*González, M. et al. 2007*).

La harina de camarones puede fabricarse bien sea con los desperdicios (cabezas y escamas) procedentes de las cámaras frigoríficas, o con camarones enteros, en las

zonas donde la calidad de éstos no es lo bastante buena para dedicarlos al consumo humano. Para fabricar harina de camarones, los desperdicios o los camarones se secan al sol o en estufa, y luego se muelen. (*Carranco, M. 2003*).

El valor alimenticio de la harina de camarones es, más o menos, el mismo que el de la harina de carne. Generalmente, se mezcla en las raciones para cerdo y aves de corral a razón del 5% con otros suplementos proteicos. Es sumamente rica en colina, y su inclusión en las raciones para las aves de corral hace innecesaria la suplementación con colina sintética. (*Herrera, R. 2003*).

La harina de camarones se ha empleado desde hace mucho tiempo por los nutricionistas pesqueros en las raciones para truchas y salmones para dar el debido color a la carne. No es raro que en las fórmulas para las truchas de estanque se emplee hasta un 15% de harina de camarones. (*Corona, D. 2002*).

La harina de camarones contiene grandes cantidades de quitina, una glucoproteína casi indigestible. Por tanto, la cifra correspondiente a la proteína bruta en el análisis de la harina de camarones debe corregirse para tomar en cuenta la fracción de proteína bruta que ha aportado la quitina y el nitrógeno que contiene. Alrededor del 10% de la proteína bruta en la harina de camarones enteros y hasta el 50% de nitrógeno de la harina de escamas proceden de la quitina. (*Zhang, G.2004*).

Debido al desarrollo alcanzado, en la actualidad son más de 25 las especies de camarones del género *Penaeus* las cultivadas. Desde el punto de vista nutricional, los camarones constituyen un alimento privilegiado. El camarón casi no tiene grasa, y más importante aún.

Es que no tiene grasas saturadas, las cuales aumentan el nivel de colesterol en la corriente sanguínea. Ensayos realizados para evaluar el efecto de la inclusión de la harina de cabezas de camarón *Penaeus*sp (HCC) en las raciones de las gallinas ponedoras, sobre la concentración de pigmento rojo de la yema y la calidad del huevo, en las que la HCC reemplazó en 10, 20 y 25% a la de soya. La

pigmentación de la yema y la evaluación sensorial se registraron a la cuarta semana del ensayo. (*Honorato, et al.2006*).

La HCC en la dieta no afectó de manera significativa las variables de producción, calidad de huevo y evaluación sensorial ($P>0,05$). La pigmentación de la yema de huevo aumentó de manera significativa ($P<0,05$) en todas las dietas con HCC. (*Carranco, M. 2003*).

2.12.1. Obtención de harina de cabeza de camarón libre de quitina.

Recepción de la materia prima: las cabezas de camarón de cultivo de la especie *Penaeus vannamei*. Durante el lavado se realiza una selección manual de los subproductos, eliminando los que presentaran ennegrecimiento, hongos o pudrición. (*Corona, D. 2002*).

Escurrecimiento y pesaje: las cabezas de camarón se colocaron en canastas plásticas por 10 minutos; luego se determina su peso en una balanza.

Cocción: se colocó un recipiente con 1L de agua en una estufa, se midió la temperatura del agua y una vez alcanzada la temperatura a evaluar (85°C ó 95°C), se adicionaron las cabezas de camarón. (*Zhang, G. 2004*)

Escurrecimiento: Una vez transcurrido el tiempo de cocción a evaluar, las cabezas se dejaron escurrir 10 minutos y se determinó su peso.

Secado: las cabezas cocidas se secan en un horno a las temperaturas y tiempos a evaluar.

Molienda: Las cabezas secas se pasan por un molino de martillo utilizando una malla metálica perforada N° 20. (*Carranco, M. 2003*).

2.12.2. Técnicas de deshidratación de la cabeza de camarón.

La cabeza de camarón fresca se somete a tres condiciones de presentación y a tres tipos de deshidratación diferentes.

Las condiciones del material consistieron en:

A) Fresco.- Las cabezas de camarón no reciben ningún tipo de modificación para su deshidratación.

B) Cocido.- De la cabeza de camarón fresca en agua de grifo hirviendo, esto sumergiéndola en el agua alrededor de 8 a 10 minutos.

C) Macerado.- De las cabezas de camarón frescas a través de una licuadora casera. (*Cira, L. et al. 2002*).

Los tipos de deshidratación se realizaron al sol en piso, al sol en malla y encajas de secado por flujo de aire caliente, producido por resistencias eléctricas

Los tipos de deshidratación al sol consisten en colocar las cabezas de camarón frescas y cocidas apiladas en el piso y en malla con un grosor aproximado de 2 cm. (*Zhang, G. 2004*).

2.12.3. Utilización de la harina de cabeza de camarón.

Los subproductos de camarón, se han utilizado en forma de harina procesando principalmente las cabezas, las cuales comprenden del 40 al 44 % de todo el organismo, y constituyen una rica fuente de proteínas (47 - 55 %), con un excelente perfil de aminoácidos. Se ha observado también que los componentes de la harina de camarón (posiblemente quitina o una variedad de productos fragmentados, aminoácidos y nucleótidos) son importantes como estimulantes alimenticios y enriquecen considerablemente el valor de la dieta, acelerando el crecimiento del camarón. (*Palafox, J. 2004*).

La harina de cabeza de camarón también es una excelente fuente de minerales, fosfolípidos y ácidos grasos 20:5n3 y 22:6n3 pero hay pruebas que indican que incorporándola a dietas reduce la estabilidad en el agua, pero incrementa su palatabilidad cuando se compara con dietas basadas en harina de pescado.

La inclusión de harina de subproductos de camarón en la producción de alimentos balanceados a escala comercial, ya que encontraron que a mayor inclusión de harina de cabeza de camarón (3%, 6% y 18%) había una mejoría significativa en tasa de conversión alimenticia (pasando de 2,1 con la dieta control negativo a 1.27

con la dieta conteniendo 18 % de harina de camarón; 1.7 con la dieta al 6% de inclusión y de 2.3 con la dieta al 3% de inclusión), duplicando La tasa de crecimiento en el orden de 734% con la dieta de 18% de harina de camarón contra la dieta control la cual tuvo un crecimiento de 360% en un experimento realizado con *Penaeus vannamei*. (Carranco, M. 2003).

En un bioensayo de crecimiento de 50 días en *P. monodon* alimentado con dietas conteniendo 31% de harina de cabeza de camarón procesada por diferentes métodos (secada en un simulador solar por 24 hrs; secada al horno a 80°C por 14 hrs; separando la cascara de la carne, pasando esta a su vez por un molino y secándola en un secador de tambor; la pasta fue secada nuevamente por 14 hrs. a 40°C en un horno de aire, designada como harina de carne de cabeza de camarón) resultados significativamente mejores con respecto a una dieta control basada en harina de pescado. Siendo la harina de carne de cabeza de camarón la que dio mejores rendimientos, mejorando la tasa de crecimiento en un 60% con respecto al control y la tasa de conversión alimenticia de 3.05 a 2.45 con respecto a la dieta control. En general, las dietas elaboradas a base de harinas de camarón fueron más atractantes, pero este efecto pudo ser sobreestimado por el alto porcentaje de lixiviación que la inclusión de estos productos provocó en las dietas. (Oduguwa, et al. (2004).

2.12.4. Composición de la harina de cabeza de camarón.

La composición de los subproductos del camarón. El valor nutricional de la proteína de estos es similar al de la caseína, y no se han detectado efectos tóxicos con posterioridad a su utilización. Estudios adelantados acerca del aprovechamiento de los subproductos de los crustáceos han demostrado que sirve para la elaboración de fibra, esponjas, plásticos, cosméticos e hidrolizado proteico para emplearlo en la alimentación animal. (Tello, et al. 2003).

7. Composición química de la harina de cabeza de camarón.

Componentes	Cabeza seca	Esqueleto
Agua	-	10,00
Proteína bruta	58,20	40,60
Extracto etéreo	9,80	2,60
Fibra bruta	11,10	14,20
Extracto libre de nitrógeno	-	2,10
Cenizas	22,10	30,00
Calcio	7,20	9,70
Fosforo	1,68	1,57

Fuente: Tapaneyasin, et al. (2004)

2.12.5. Ventajas y desventajas del uso de la harina de cabeza camarón.

2.12.5.1. Ventajas.

- La harina de cabezas de camarón puede reemplazar hasta en 25 por ciento a la de soya en las dietas sin causar efectos perjudiciales en el rendimiento de gallinas ponedoras. (Cira, et al. 2002).
- La utilización del camarón interesa por la abundancia del recurso y la contaminación en las zonas de captura, donde se desecha el exoesqueleto, acumulándose.
- El valor alimenticio de la harina de camarones es, más o menos, el mismo que el de la harina de carne.
- Desde el punto de vista nutricional, los camarones constituyen un alimento privilegiado. (Oduguwa, O. et al. 2004).

2.12.5.2. Desventajas.

- La harina de camarones contiene grandes cantidades de quitina, una glicoproteína casi indigestible.
- Presencia de astaxantina y carotenos responsables del color rojo brillante del cloroformo.
- Producto oxidativo por la presencia de astaceno.

- Presencia de mercurio el uso más del 25% en dietas alimenticias para animales. (*Carranco M. 2003*).

2.13. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DE LA HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.

8. Análisis bromatológico.

Base						
	Humedad	Proteína	E. Etéreo	Cenizas	Fibra	Otro
	%	%	%	%	%	%
Humedad	0,50	37,85	9,23	22,99	2,09	27,33
Seca	0.00	38,04	9,28	23,11	2,11	27,47

Minerales										pH	Acidez
Materia seca						Ppm					
N	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn		%	

Fuente Agr@lab.2013.

2.14. INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE HARINA DE CABEZA DE CAMARON.

La búsqueda incesante de fuentes alimenticias que contribuyan a incrementar la eficiencia productiva y económica de la explotación animal actual, ha resultado en el empleo de algunos residuos orgánicos los cuales hasta hace poco tiempo eran considerados desperdicios contaminantes. Se conocen de ensayos realizados sobre la EVALUACIÓN DE LA INCLUSIÓN DE CUATRO NIVELES DE HARINA DE CABEZAS DE CAMARÓN EN DIETAS PARA POLLOS DE ENGORDE . Esta investigación se la realizó en la Provincia de Manabí, en la cual se planteó como objetivo general evaluar la influencia de la inclusión de diferentes niveles de harina de cabeza de camarón (HCC) en el balanceado, sobre los parámetros productivos zootécnicos del pollo de carne. (*Cedeño, A. 2011*).

2.15. COMPOSICIÓN QUÍMICA HARINA DE CABEZA DE CAMARÓN.

9. Composición química de la harina de cabeza de camarón.

Composición química aproximada de cabeza de camarón	
Cenizas %	18,54 +/- 0,01
Extracto etéreo %	8,81 +/- 0,03
Proteína cruda	50,6 +/- 0,10
Energía bruta (kcal/g)	3,5 +/- 0,17
Zn (mg/100g)	11,934 +/- 0,31
Na (mg/100g)	104,596 +/- 0,28
Ca (mg/100g)	4581,29 +/- 0,15
K (mg/100g)	362,59 +/- 0,38
Mg (mg/100g)	414,027 +/- 0,21
Astaxantina (mg/100g)	0,735 +/- 0,07

Fuente Castro, et al, 1995.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO.

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	San Miguel
Parroquia	San Pablo
Sector	Unidad educativa San Pablo

10. Situación geográfica y climática

Altitud	2458. msnm
Latitud	01° 47' 34" S
Longitud	79° 01' 59" W
T° media anual	14.5°C
T° máxima	22°C
T°Mínima	9.9°C
Precipitación media anual	1500 mm
Heliofania (H/L) año	780 horas
Humedad relativa (%)	80%

Fuente: Estación meteorológica ITSA san pablo. 2013.

3.1.2. Zona de Vida.

La parroquia San Pablo de Atenas, se encuentra ubicada en el cantón San Miguel; al sur occidente de la cabecera cantonal en la ladera izquierda del ramal de la cordillera de Chimbo. Posee una superficie de 89,94 Km², cuenta con 2 colegios, escuelas y un centro de corte y confección. Su población está dedicada a la actividad agropecuaria como a la siembra de maíz y a la crianza de animales de manejo zootécnico y uno de estos animales destaca el conejo.

La zona de vida, según la clasificación bioclimática de Holdridgüe citada por Cañadas L; 1983. El sitio experimental se encuentra ubicado en la zona de vida Bosque húmedo Montano Bajo. (BHMB).

La investigación tuvo una duración de 90 días, la misma que inicia desde la adecuación del galpón, jaulas con sus respectivas instalaciones para dar inicio a la investigación.

3.1.3. Materiales experimentales.

- 90 conejos, de 45 días de edad los cuales tuvieron un peso promedio de 742,54 g.
- Niveles de harina de cabeza de camarón 0%, 4%, 6%, 8% y 10 %.

3.1.4. Materiales de campo.

- Fármacos antisépticos y desinfectantes.
- Equipos para limpieza (pala, escoba, baldes, cal, bomba de mochila, carretilla).
- Equipo de trabajo: overol, botas, guantes.
- 90 aretes metálicos para la identificación.
- Comederos, Bebederos, Aretes
- Registros de control
- Balanza
- Alimento Balanceado
- Leguminosa (Alfalfa)
- Agua
- Medicina veterinaria (ivermetinas, Cipermetrinas, y Vitaminas).

3.1.5. Instalaciones.

- Galpón 50 m²
- Jaulas 1.00 x 0.70 x 0.55

3.1.6. Materiales de oficina.

- Libros y textos de referencia
- Manuales
- Computador Internet (computadora, impresora, copiadora, flash memory).

- Cámara fotográfica digital.
- Papel
- Esferográficos
- Cámara fotográfica

3.2. MÉTODOS.

3.2.1. Factor en estudio.

En el presente estudio se utilizaron diferentes porcentajes de Harina de cabeza de Camarón 4, 6, 8 y 10 %, frente a un tratamiento control con seis repeticiones por cada tratamiento, los cuales se sometieron a un diseño de Bloques Completamente al Azar.

3.2.2. Tratamientos

T1. Testigo. Consumo de Balanceado más Alfalfa.

T2. Harina de Cabeza de Camarón 4% en el balanceado + el consumo de Alfalfa

T3. Harina de Cabeza de Camarón 6% en el balanceado + el consumo de Alfalfa

T4. Harina de Cabeza de Camarón 8% en el balanceado + el consumo de Alfalfa

T5. Harina de Cabeza de Camarón 10% en el balanceado + el consumo de Alfalfa

3.2.3. Procedimiento.

Tipos de diseños	Diseño de bloques completo al azar
Número de localidades	1
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	6
Número de unidades investigativas	30
Número de animales /por unidad experimental.	3
Número total de animales	90

11. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	29
Repeticiones	5
Tratamientos	4
Error	20

Fuente: propia del Autor, 2014.

- Análisis de polinomios ortogonales.
- Análisis de correlación y regresión lineal para las variables evaluadas
- Análisis económico de relación beneficio / costo de los tratamientos.

3.2.4. Métodos de evaluación y datos tomados.

- **Peso animal (PA).**

Dato que fue tomado al inicio, 30, 60, 90 días con la ayuda de una balanza gramera y se lo expreso en gramos.

- **Ganancia de peso (GP).**

Variable que fue registrada a los 30, 60, y 90, días de iniciado el trabajo de campo, para lo cual se utilizó una balanza gramera, y luego se aplicó la siguiente formula.

$$GMP=PM-PI.$$

Donde.

GMP=Ganancia de peso mensual.

PM= peso mensual.

PI= Peso inicial.

- **Consumo de alfalfa. (CAI).**

Esta variable se registró diariamente pesando la cantidad de alfalfa proporcionada a cada uno de los tratamientos.

- **Consumo de balanceado mensual (CBM).**

Se procedió a tomar diariamente pesando la cantidad de balanceado que consumió el animal cabe recalcar que se incrementó el consumo durante los 30, 60 y 90 días del experimento.

- **Conversión alimenticia (CA).**

Fue determinada a partir de la relación matemática, mediante la siguiente formula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento kg}}{\text{Ganancia Total de peso en kg}}$$

- **% Mortalidad (%M).**

Dato que se registró en todo los conejos sujetos al estudio tomando en cuenta todos los animales que murieron durante la fase de investigación y luego se aplicó siguiente formula.

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{Número de conejos muertos}}{\text{Número total de conejos}} \times 100$$

- **Longitud del animal (LA).**

En la etapa comprendida a los 30, 60, 90 días se evaluó a tres animales de cada tratamiento midiendo con la ayuda de una cinta métrica la distancia comprendida desde la punta del osico hasta la primera vertebra y sus datos fueron expresados en cm.

- **Peso a la canal (PC).**

Se registró después de haber faenado dos animales de cada tratamiento considerando una canal limpia en la que se incluyó la piel sin pelo, cabeza, patas y viseras.

- **Rendimiento a la canal (RC).**

Esta variable se tomó al final del experimento faenando dos animales de cada tratamiento libre de patas y viseras con la ayuda de una balanza y se lo expresó en kg. Utilizando la siguiente fórmula matemática.

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso de la canal g}}{\text{Peso de animal vivo g}} \times 100$$

3.2.5. Procedimiento Experimental.

- **Limpieza y desinfección del galpón.**

8 días antes se limpió y se desinfectó las instalaciones donde se albergaron los animales esto se hizo mediante el empleo de alquitrán de hulla en una concentración de 1 ml por litro agua.

- **Preparación de las instalaciones.**

Se procedió a ubicar 30 jaulas con una dimensión de 80 x70 cm, donde se alojaron las unidades experimentales que estaban conformados de 3 animales con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

- **Adquisición de los animales.**

Se utilizaron 90 conejos machos de la raza neozelandés de 45 días de edad con un peso promedio de 742.54 g, procedentes de la granja experimental Guaslan de la ciudad de Riobamba.

- **Distribución de unidades experimentales.**

Las unidades experimentales fueron distribuidas al azar en sus respectivas jaulas alojando 3 animales.

- **Identificación y pesaje.**

Se procedió a la identificación con aretes metálicos en el sorteo al azar de las unidades experimentales.

- **Realización de exámenes coproparasitarios.**

Una que llegaron los animales se les tomó una muestra de las heces para enviar al laboratorio para determinar el tipo de parásito y posteriormente poder desparasitar.

- **Desparasitación.**

La desparasitación fue realizada mediante la utilización de ivermectina 1% en dosis de 0,002 ml /animal.

- **Elaboración del balanceado.**

El balanceado fue realizado de acuerdo al siguiente esquema de los tratamientos correspondientes.

12. Dieta balanceado de los tratamientos.

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
Harina de CC	0,00	4,00	6,00	8,00	10,00
Maíz	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Polvillo arroz	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
Alfarina	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Soya	14,00	14,00	12,00	12,00	10,00
Harina de pescado	6,00	2,00	2,00	0,00	0,00
Melaza	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Pre mezcla	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Monofosfato	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Antimicótico	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
carbonato calcio	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Luis Bonilla 2013.

- **Examen bromatológico completo de balanceados.**

Se procedió a coger muestras de cada tratamiento y enviar al laboratorio SAQMIC para determinar el valor nutricional que se utilizó para cada tratamiento.

13. Examen bromatológico.

COMPOSICION NUTRICIONAL				
	2	3	4	5
Proteína C %	16,50	16,50	16,50	16,50
Metionina %	0,26	0,26	0,26	0,27
Lisina%	0,80	0,81	0,82	0,82
Triptófano%	0,24	0,24	0,23	0,23
Treonina%	0,61	0,61	0,61	0,61
Arginina%	1,10	1,09	1,08	1,07
Grasa%	4,77	4,81	4,80	4,87
Fibra Cruda%	4,48	4,37	4,36	4,21
Calcio %	0,92	1,02	1,02	1,18
Fosforo %	0,72	0,76	0,75	0,80
Sodio %	0,22	0,23	0,23	0,25
Cloro %	0,57	0,60	0,59	0,62
ASH %	4,89	5,50	5,40	6,30
Energíamet CONEJ KCAL	2863	2850	2850	2834
BS %	86,60	86,70	86,70	86,70

Fuente: SAQMIC 2013.

- **Alimentación de los animales.**

Una vez elaborado el balanceado con los diferentes niveles de harina de cabeza de camarón se procedió a la respectiva alimentación por tratamiento a los animales en dosis de 50 g/animal al día durante el primer mes, segundo mes 100 g/animal por día y tercer mes 150 g/animal.

- **Suministro de forraje verde.**

Se suministró 150 g / animal y por día para los primeros 30 días, para los siguientes 30 días se suministró 250g por animal y para el último tercio del trabajo se proporcionó 350g por animal por día.

- **Comercialización.**

Una vez finalizada la investigación se procedió a la comercialización de los animales según el precio en el mercado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. PESO VIVO.

14. Peso iniciales de los conejos Neo Zelandés.

Tratamiento	Descripción	Media
T0	Control	708,83
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	737,78
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	747,17
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	735,17
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	783,78

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

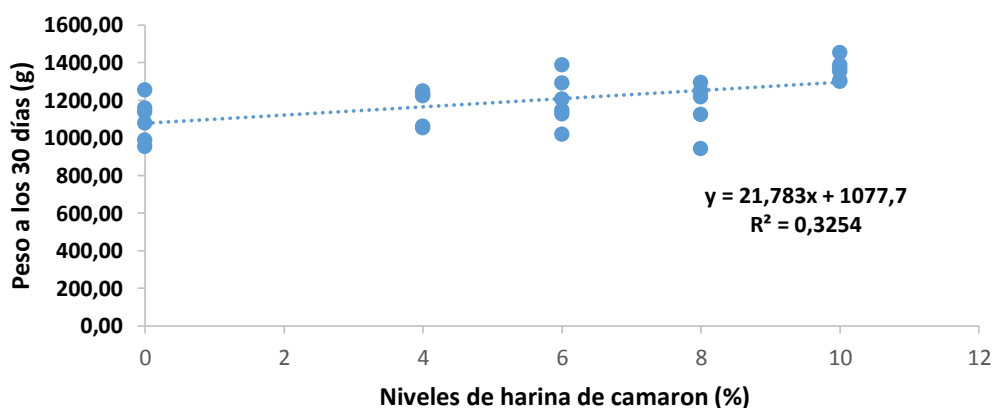
El peso inicial de los conejos sometidos a diferentes niveles de harina de camarón fueron entre 708,83 y 783,78 g, los mismos que permiten desarrollarse de buena forma y permiten expresar el efecto de la utilización de harina de camarón en las dietas de esta especie zootécnica.

15. Peso de conejos a los 30 días.

Peso de conejos a los 30 días **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	1092,89	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	1173,36	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	1194,61	b
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	1177,50	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	1359,83	a
CV %	6.72	Media	1199.64

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

1. Peso variable a los 30 días.



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Transcurrido 30 días del experimento, se pudo determinar que existe una relación significativa para el polinomio lineal ($P < 0.01$), de esta manera se puede determinar que los conejos que recibieron 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 1359,83 g, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón puesto que registraron 1092,89, 1173,36, 1194,61 y 1177,50 g de peso corporal respectivamente, de esta manera se puede manifestar la calidad de la harina de camarón es alta principalmente por el contenido de proteína y minerales que hace que se exprese su potencial genético a los conejos, principalmente cuando se aplica 10 % de harina de cabezas de camarón, mientras que niveles inferiores hace que su peso es inferior.

Rodríguez, J. (2012), señala que transcurrido 28 días, los conejos machos y hembras alcanzaron 1.58 y 1.57 kg, al utilizar 0, 1, 2 y 3 % de NuPRO, mas HCC al 4% los cuales son superiores los encontrados en el presente estudio, esto quizá se deba al contenido de proteína encontrados en estos alimentos y a otros factores como el sistema de manejo además del forraje que se le proporcionó

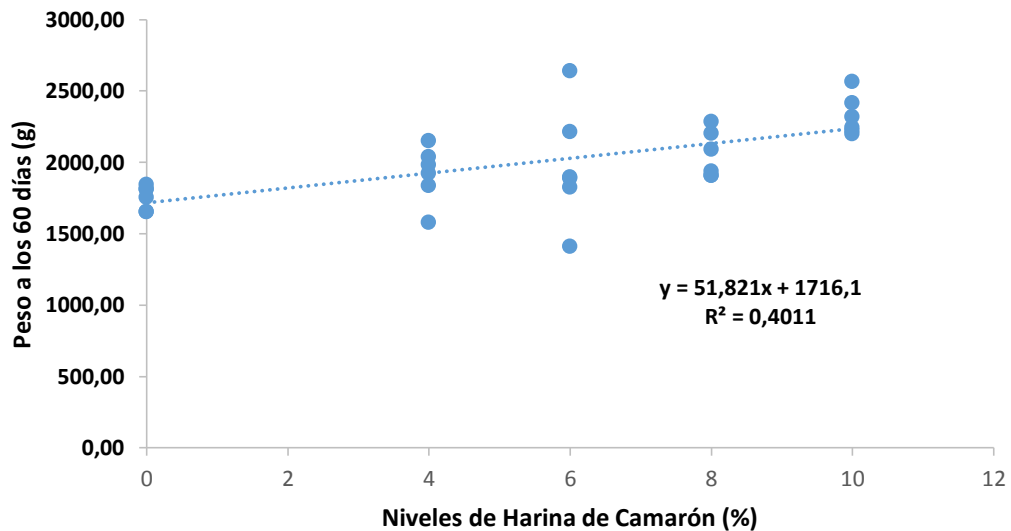
El peso de los conejos a los 30 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 32.54 % de peso depende de los niveles de harina de cabeza de camarón, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido el peso incrementa en 21.783 gramos (gráfico 1).

16. Peso vivo a los 60 días.

Peso vivo a los 60 días **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	1754,61	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	1917,22	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	1978,33	ab
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	2054,14	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	2327,25	a
CV %	9.45	Media	2003.61

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

2. Peso vivo a los 60 días.



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

A los 60 días el peso de los conejos neozelandeses presentaron relación Significativa para el polinomio ortogonal de primer orden ($P < 0,01$), señalándose que los conejos que recibieron en su dieta 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 2327,25 g, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón con los cuales alcanzaron 1754,61, 1917,22, 1978,33 y 2054,14 g de peso corporal respectivamente, señalándose de esta manera que la calidad de la harina de camarón se expresa en el peso de estos lepóridos, principalmente por la calidad de proteína y minerales que permiten se exprese su potencial genético en los conejos, principalmente cuando se aplica 10 % de harina de cabezas de camarón.

Rodriguez, J. (2012) al suplementar en la dieta NUPRO mas HCC al 4 % a los conejos machos y hembras a los 56 días registraron pesos de 2.29 y 2.33 kg valores superiores a los registrados en el presente estudio, esto puede deberse incluso a las condiciones ambientales a las cuales se maneja esta especie doméstica.

El peso de los conejos a los 60 días, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 40.11 % de peso a los 60 días depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada

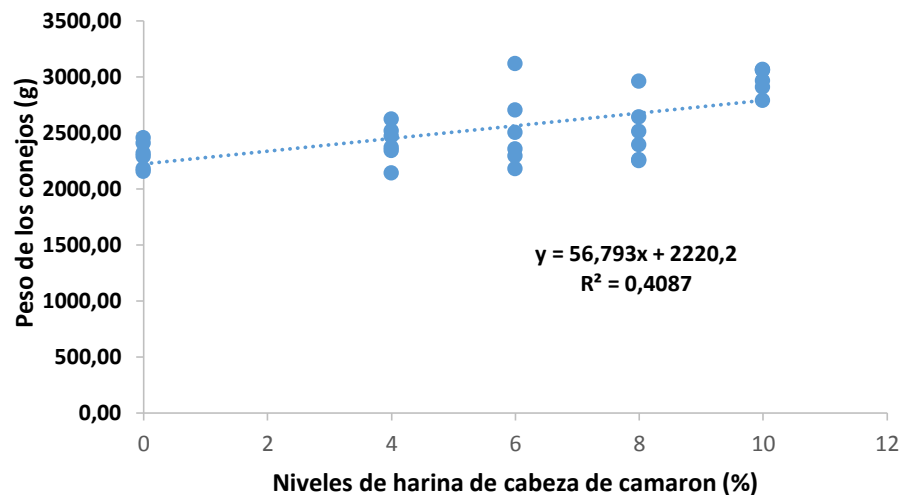
nivel de harina de cabeza de camarón consumido el peso incrementa en 51.821 gramos (gráfico 2).

17. Peso vivo a los 90 días.

Peso vivo a los 90 días **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	2296,36	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	2405,94	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	2520,67	b
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	2498,78	b
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	2969,53	a
CV %	6.09	Media	2538.06

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

3. Peso vivo a los 90 días.



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Después de 90 días del experimento, los conejos que recibieron 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 2969,53 g, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón puesto que alcanzaron 2296,36, 2405,94, 2520,67 y 2498,78 g de peso vivo respectivamente, de esta manera se puede manifestar la harina de camarón es de alta calidad dada por el contenido de proteína y minerales como el calcio y fósforo que hace que se exprese su potencial genético a los conejos, cuando se utiliza 10 % de harina de cabezas de camarón, mientras que al utilizar niveles inferiores se puede notar que su peso es bajo.

El peso de los conejos a los 90 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 40.87 % de peso a los 120 días depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido el peso incrementa en 56.793 gramos (gráfico 3).

Guevara, A. (2008), de conejas listas para la reproducción registra valores entre 2.583 y 2.900 kg, valores semejantes al mejor tratamiento por lo que se puede mencionar que están dentro de resultados en la presente investigación. Rodríguez, J. (2008), registró entre 2.52 y 2.61 g de peso, y al utilizar NuPRO, encontrándose dentro de los rangos encontrados en el presente estudio.

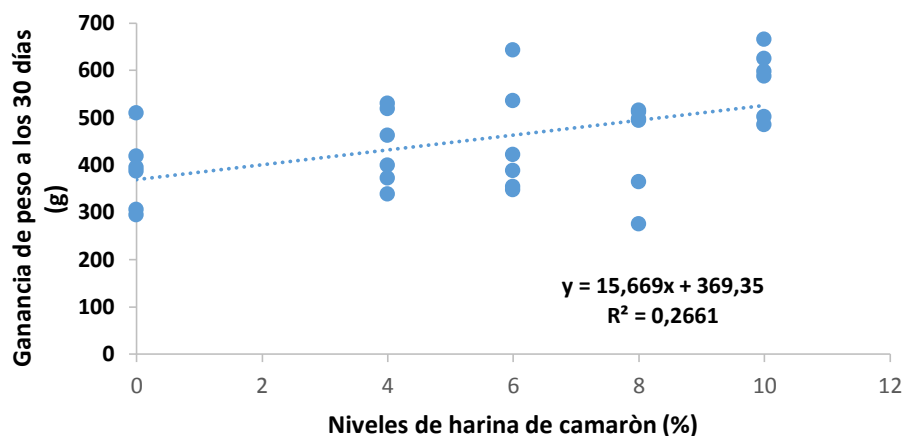
4.1.1. GANANCIA DE PESO (g).

18. Ganancia de peso a los 30 días (g)

Ganancia de peso a los 30 días (g) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	384,06	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	435,58	ab
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	447,44	ab
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	442,33	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	576,06	a
CV %	15.67	Media	457.09

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

4. Ganancia de peso a los 30 días (g).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

A los 30 días del experimento, la utilización de diferentes niveles de harina de cabeza de camarón permitieron registrar diferencias significativas a polinomio ortogonal de primer orden, determinándose que los conejos que recibieron 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 576,06 g de ganancia de peso, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón, con los cuales alcanzaron 384,06, 435,58, 447,44 y 442,33 g de ganancia de peso respectivamente, señalándose de esta manera que la harina de camarón permitió generar tejido corporal, expresado como ganancia de peso principalmente cuando se utilizó 10 % de harina de cabezas de camarón, siendo diferente al utilizar niveles inferiores, principalmente cuando se contrasta con el control.

Rodríguez, J. (2012), reporta que en la etapa de crecimiento, los conejos machos y hembras registraron ganancias de pesos de 0.89 y 0.85 kg, Valores superiores a los reportados en el presente estudio, esto puede deberse a causas de manejo y tipo de forraje que se utiliza en el trabajo experimental.

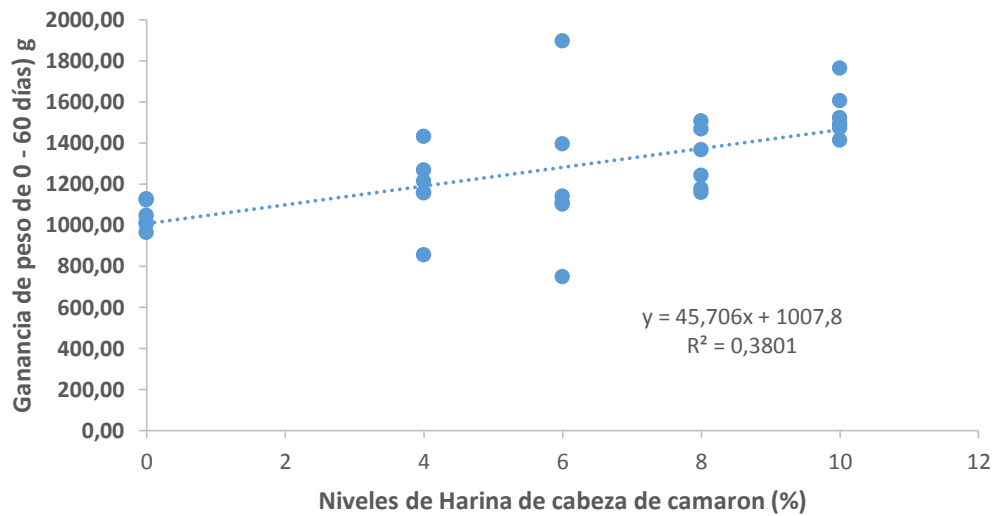
La ganancia de peso de los conejos a los 30 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 26.61 % de ganancia de peso de los conejos depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido la ganancia de peso incrementa en 16.669 gramos (gráfico 4).

19. Variable de ganancia de peso a los 60 días (g)

Variable de ganancia de peso a los 60 días (g) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	1045,78	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	1179,44	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	1231,17	ab
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	1318,97	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	1543,47	a
CV %	14.67	Media	1263.67

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

5. Ganancia de peso a los 60 días (g).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Transcurrido 60 días del experimento, los conejos que estuvieron bajo el efecto de 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 1543,47 g de ganancia de peso, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón, con los cuales registraron 1045,78, 1179,44, 1231,17 y 1318,97 g de ganancia de peso respectivamente, de esta manera se demuestra que la harina de camarón permitió generar tejido corporal, de manera eficiente, principalmente al utilizar 10 % de harina de cabezas de camarón, por lo que se puede señalar que esta materia prima es importante en la dieta de este tipo de monogástricos.

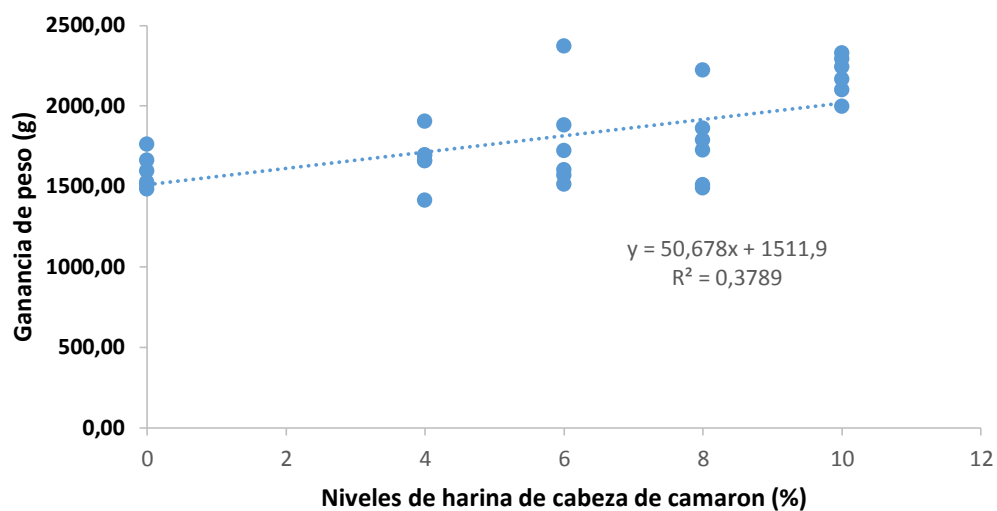
La ganancia de peso de los conejos a los 60 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 38.01 % de ganancia de peso de los conejos, depende de los niveles de harina de cabeza de camarón, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón, la ganancia de peso incrementa en 45.706gramos (gráfico 5).

20. Variable de ganancia de peso a los 90 días (g).

Variable de ganancia de peso a los 90 días (g) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	1587,53	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	1668,17	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	1773,50	b
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	1763,61	b
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	2185,75	a
CV %	9.08	Media	1795.71

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

6. Ganancia de peso a los 90 días (g)



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

De 0 a 90 días del experimento, los conejos que se sometieron a los tratamientos control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron ganancias de peso de 509,91, 506,47, 556,65, 467,97 y 615.62 g, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede señalar que la generación de tejido corporal conocido como ganancia de peso se observa con la misma eficiencia es durante los 90 días de la investigación, aunque numéricamente el tratamiento que mayor ganancia de peso generó fue al que se sometió al mayor porcentaje de harina de cabezas de camarón, esto se debe al alto contenido de minerales como calcio fosforo indispensable en el desarrollo esquelético, además en la formación del tejido óseo, por lo que influye positivamente en la cría y engorda de conejos.

La ganancia de peso de los conejos de 0 - 90 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 37.89 % de ganancia de peso de los conejos, depende de los niveles de harina de cabeza de camarón, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón, la ganancia de peso incrementa en 50.678 gramos (gráfico 6).

Gómez, M. et. al. (2004), Reportan ganancias de 39.7 g/día al utilizar maíz soya que incluían 40% de maní rizomatoso en sustitución de alfalfa, más 4% de harina de cabeza de camarón García, M. (2006), reporta que al brindar dietas basadas en un alimento comercial suplantados con heno de *Arachis pintoi*, *Sorghum halepense* y una mezcla de ambos henos, a conejos de engorde neozelandés, determinó ganancias de peso promedio diario de 22.63 g/día.

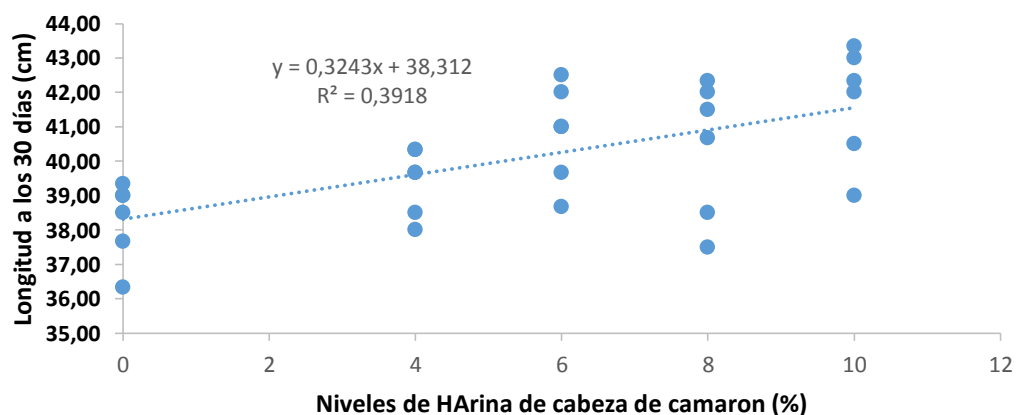
4.1.2. LONGITUD DE LOS ANIMALES (cm).

21. Variable de longitud a los 30 días (cm).

Variable de longitud a los 30 días (cm) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	38,31	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	39,42	ab
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	40,81	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	40,42	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	41,69	a
CV %	2.42	Media	40.13

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

7. Longitud a los 30 días (cm).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

La longitud de los conejos a los 30 días del experimento, que recibieron 6 y 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 40,81 y 41,69 cm, valores que difieren significativamente de los tratamientos control, 4 y 8% de harina de camarón puesto que registraron 38,31, 39,42 y 40,42 cm de longitud, por lo que se puede mencionar que la utilización de este residuo en forma de harina, permitió obtener mayores longitudes debido posiblemente a la calidad de la proteína disponible u originaria de este residuo de marisco.

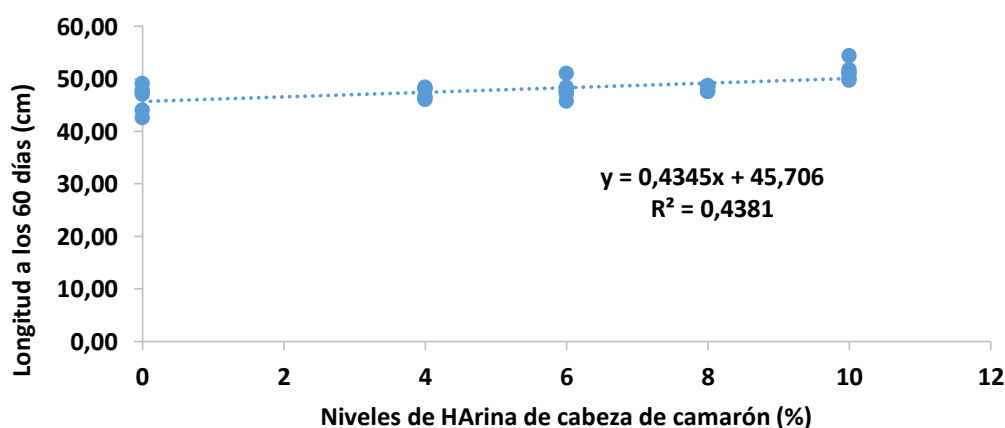
La longitud de los conejos a los 30 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 39.18 % de longitud del conejo, depende de los niveles de harina de cabeza de camarón, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón, la longitud incrementa en 43.45 cm (gráfico 7).

22. Variable de longitud a los 60 días (cm).

Variable de longitud a los 60 días (cm) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	46,25	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	47,19	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	47,86	b
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	48,11	b
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	51,28	a
CV %	3.39	Media	48.14

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

8. Longitud a los 60 días (cm).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Transcurrido 60 días del experimento, los conejos que recibieron 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 51,28 cm, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón puesto que registraron 46,25, 47,19, 47,86 y 48,11 cm de longitud respectivamente (gráfico 6), de esta manera se puede manifestar luego de haber alimentado durante 60 días, se puede notar con mayor claridad que la utilización 10 % de harina de cabezas de camarón, permitió obtener mayores longitudes debido posiblemente a la calidad de la proteína.

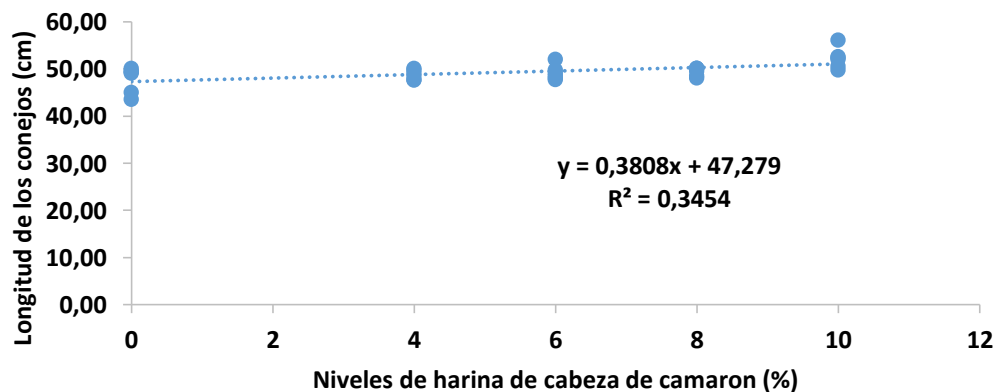
La longitud de los conejos a los 60 días del experimento, está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 43.81 % de longitud del conejo, depende de los niveles de harina de cabeza de camarón, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón, la longitud incrementa en 0.4341 cm (gráfico 5).

23. Variable de longitud a los 90 días (cm).

Variable de longitud a los 90 días (cm) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	47,69	b
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	48,72	b
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	49,14	ab
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	49,33	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	52,17	a
CV %	3.63	Media	49.41

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

9. Longitud a los 90 días (cm).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Luego de 90 días, de haber suministrado alimento a los conejos con 10 % de harina de cabeza de camarón, estos leporídeos alcanzaron 52,17 cm de longitud de los animales, valores que difieren significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón puesto que registraron 47,69, 48,72, 49,14 y 49,33 cm de longitud respectivamente, pudiendo señalar que desde los 60 a 90 días del experimento, los animales no desarrollan su longitud en forma representativa en todos los tratamientos, debiéndose manifestar que el desarrollo de su longitud se observa durante la primera etapa de crecimiento de esta especie, aunque se debe resaltar que durante la primera etapa es básico para disponer de conejos con longitudes representativas.

Transcurrido los 90 días, la longitud de los conejos está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 34,54 % de longitud de los conejos depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido la longitud incrementa en 0.3808cm.

4.1.3. CONSUMO DE CONSUMO DE BALANCEADO (G).

24. Variable Consumo de balanceado a los 30 días (g).

Variable Consumo de balanceado a los 30 días (g) ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	3623,19	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	3635,58	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	3379,56	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	3496,42	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	3576,53	a
CV %	9.59	Media	3542.26

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 30 primeros días de investigación, los conejos que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de 3623,19, 3635,58, 3379,56, 3496,42 y 3576,53 g, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede manifestar que en primera instancia la disponibilidad de alimento es similar entre los animales y su consumo no difiere estadísticamente.

25. Variable Consumo de balanceado a los 60 días (g).

Variable Consumo de balanceado a los 60 días (g) ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	5856,61	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	6245,97	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	6683,56	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	6183,97	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	6287,42	a
CV %	14.48	Media	6251.51

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Entre los 30 y 60 días del experimento, los conejos que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de 5856,61, 6245,97, 6683,56, 6183,97 y 6287,42, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), señalándose que la disponibilidad de alimento es similar entre los diferentes tratamientos, los cuales a pesar de haber residuos entre las diferentes unidades experimentales, no existió diferencias estadísticas.

Rodríguez, J. (2012), En la etapa total de investigación (crecimiento y engorde), el consumo de alfalfa en base seca en los conejos machos y hembras fue de 3.39 kg, el cual no registra diferencias estadísticas entre el sexo, niveles de NuPRO mas harina de cabeza de camarón al 4% e interacción de los factores en estudio.

26. Variable Consumo de balanceado a los 90 días (g).

Variable Consumo de balanceado a los 90 días (g)			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	7981,42	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	8120,94	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	8185,44	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	8107,56	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	8442,42	a
CV %	10.01	Media	8167.56

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 60 y 90 días del experimento, los conejos que estuvieron sometidos al efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de 7981,42, 8120,94, 8185,44, 8107,56 y 8442,42, valores

entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede manifestar que la disponibilidad de alimento es ad libitum sin embargo los animales consumen de manera similar, demostradas estadísticamente.

27. Variable Consumo de balanceado de 0 a 90 días (g).

Variable Consumo de balanceado de 0 a 90 días (g) ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	17461,22	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	18002,50	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	18248,56	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	17787,94	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	18306,36	a
CV %	9.69	Media	17961.32

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Transcurrido el periodo de investigación de 0 - 90 días del experimento, los conejos que estuvieron sometidos al efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de 17461,22, 18002,50, 18248,56, 17787,94 y 18306,36 g respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede manifestar que la disponibilidad de alimento fue homogénea y el consumo de balanceado de estos leporidos fue de la misma manera.

Rodríguez, J. (2012), señala que en la etapa total de investigación (crecimiento y engorde), el consumo de alfalfa en base seca en los conejos machos y hembras fue de 3.39 kg, valores semejantes a los registrados en el presente estudio.

4.1.4. CONSUMO DE FORRAJE VERDE (g).

28. Variable Consumo de forraje verde a los 30 días (g).

Variable Consumo de forraje verde a los 30 días (g)			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	4035,11	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	4037,83	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	3960,50	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	3795,28	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	4002,44	a
CV %	9.73	Media	3966.23

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 30 primeros días del experimento, los conejos que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de forraje verde de 4035,11, 4037,83, 3960,67, 3795,28 y 4002,44, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), de esta manera se puede manifestar que en primera instancia la disponibilidad de fibra vegetal es similar entre los conejos de la misma edad y su consumo no difiere significativamente.

29. Variable Consumo de forraje verde a los 60 días (g).

Variable Consumo de forraje verde a los 60 días (g) **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	6299,11	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	6373,33	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	6192,83	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	6219,94	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	6462,94	a
CV %	8.28	Media	6309.63

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Entre los 30 y 60 días del experimento, los conejos que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de 6299,11, 6373,33, 6192,83, 6219,94 y 6462,94 g respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), señalándose que la disponibilidad de fibra vegetal es similar entre los diferentes tratamientos, los cuales a pesar de haber recogido residuos entre las diferentes unidades experimentales, no existió diferencias estadísticas.

30. Variable Consumo de forraje verde a los 90 días (g).

Variable Consumo de forraje verde a los 90 días (g) ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	7559,94	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	7377,72	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	7462,83	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	7324,31	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	7875,11	a
CV %	13.03	Media	7519.98

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 60 y 90 días del experimento, los conejos que estuvieron sometidos al efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de fibra vegetal 7559,94, 7377,72, 7462,17, 7324,31 y 7875,11 g respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), señalándose de esta manera que la disponibilidad de fibra vegetal es ad libitum a pesar de ello, los animales consumen de manera similar, demostradas estadísticamente.

31. Variable Consumo de forraje verde de 0 a 90 días (g).

Variable Consumo de forraje verde de 0 a 90 días (g) ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	17894,17	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	17788,89	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	17616,17	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	17339,53	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	18340,50	a
CV %	9.38	Media	17795.85

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

El consumo total de forraje verde durante los 0 - 90 días del experimento, los conejos que estuvieron sometidos al efecto del tratamiento control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de cabeza de camarón, registraron consumos de fibra vegetal 17894,17, 17788,89, 17616,17, 17339,53 y 18340,50 g respectivamente, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), señalándose de esta manera que el consumo de forraje fue similar en todos los tratamientos.

Rodríguez, J. (2012), señala que el consumo de alimento total (alfalfa y balanceado con nupro mas harina de cabeza de camarón al 4%) en conejos machos y hembras en la etapa de crecimiento y engorde fue registró 8.17 y 8.36 kg, siendo superiores a los registrados en el presente estudio, esta particularidad quizá se deba a que los conejos del presente estudio registraran incluso menores pesos.

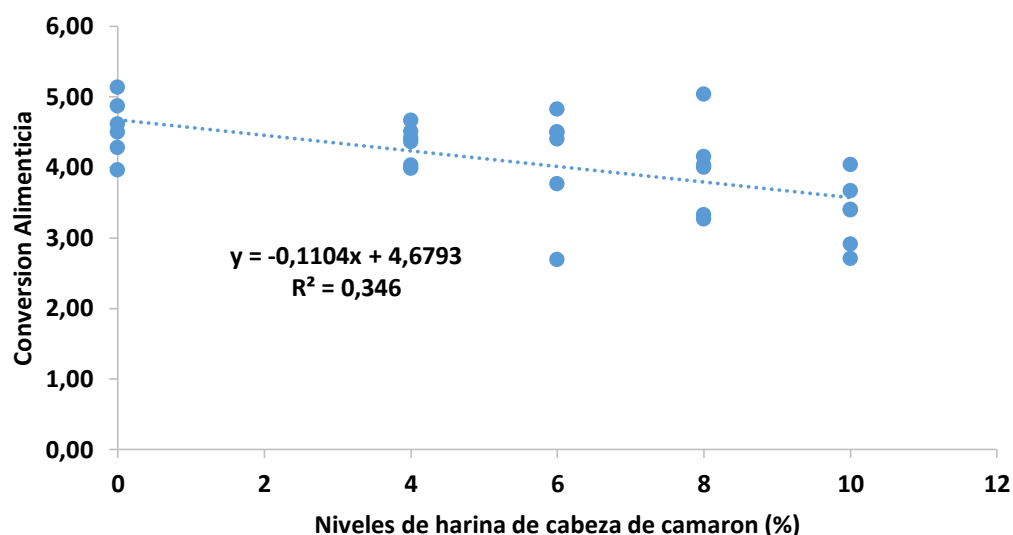
4.1.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA. (C.A)

32. Variable de conversión alimenticia de 0 a 90 días.

Variable de conversión alimenticia de 0 a 90 días. **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	4,56	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	4,32	ab
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	4,11	ab
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	3,96	ab
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	3,35	b
CV %	11.99	Media	4.06

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

10. Conversión alimenticia de 0 a 90 días.



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 90 días del experimento, los conejos que estuvieron sometidos al efecto del 10 % de harina de cabezas de camarón permitió registrar una conversión alimenticia de 3,35, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$), del resto de tratamientos tales como el control, 4, 6, y 8 % de harina de cabeza de camarón, con los cuales se determinaron conversiones alimenticias de 4,56, 4,32, 4,11 y 3,96 respectivamente, demostrándose de esta manera que al utilizar 10 % de harina de camarón se puede obtener buenas eficiencias alimenticias esto se debe a la disponibilidad de nutrientes de alto valor biológico como la proteína, además de minerales importantes como el calcio, fosforo y otros minerales.

La conversión alimenticia de los conejos está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón; el 31.66 % conversión alimenticia de los conejos depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido la conversión alimenticia mejora en 0.0884 (gráfico 10).

Rodríguez, J. (2012) señala que al utilizar Nupro, mas harina de cabeza de camarón al 4% permitió alcanzar conversiones de 3.16 y 3.25, siendo más eficientes con relación a los resultados alcanzados en el presente estudio.

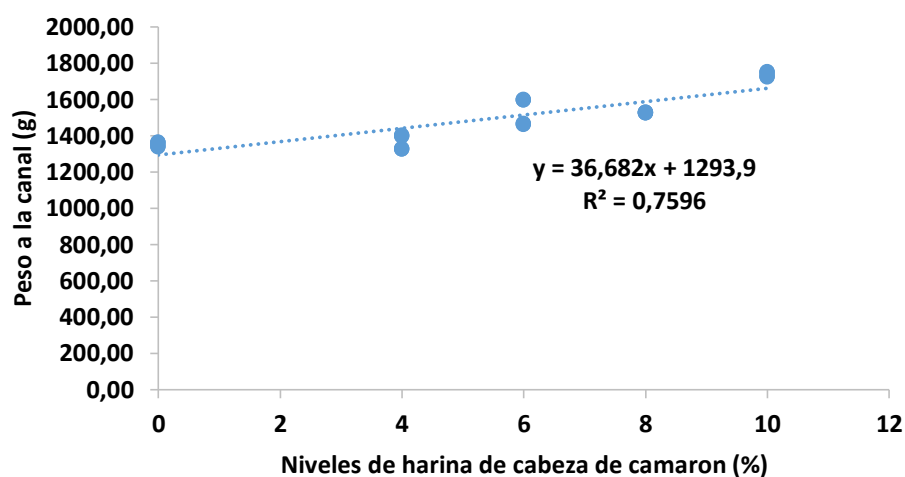
4.1.6. PESO A LA CANAL (g).

33. Variable peso a la canal (g).

Variable peso a la canal (g). **			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	1349,00	c
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	1360,00	c
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	1528,50	b
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	1524,50	b
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	1734,50	a
CV %	2.52	Media	1499.30

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

11. Peso a la canal a los 90 días (g).



Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Al sacrificar a los animales a los 90 días del experimento, los conejos que recibieron 10 % de harina de cabeza de camarón alcanzaron 1734,50 g de peso a la canal, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) de los tratamientos control, 4, 6 y 8 % de harina de camarón, con los cuales alcanzaron 1349,00, 1360,00 y 1524,50 g de peso a la canal respectivamente, demostrándose una vez más que la utilización de 10 % de harina de camarón permitió fue la más eficiente, eso posiblemente se deba a la calidad de la harina de cabezas de camarón.

Rodríguez, J. (2012), señala que los conejos machos y hembras alcanzaron un peso a la canal de 1.63 y 1.69 kg, siendo superiores a los alcanzados por los registrados en el presente experimento, esto posiblemente se deba a la eficiencia alimenticia de estos animales, además a que el alimento que se proporcionó en el presente estudio posee proteína, de origen animal y vegetal lo que permitió tener mejores resultados.

El peso a la canal de los conejos está relacionado significativamente ($P < 0.01$) de los niveles de harina de cabeza de camarón, el 75,96 % de peso a la canal de los conejos depende de los niveles de harina de cabeza de camarón consumido, y por cada nivel de harina de cabeza de camarón consumido el peso incrementa en 36.682 gramos (gráfico 11).

4.1.7. RENDIMIENTO A LA CANAL (%).

34. Variable rendimiento a la canal 90 días (%).

Variable rendimiento a la canal 90 días (%). Ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	58,88	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	56,72	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	61,36	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	61,56	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	58,49	a
CV %	5.69	Media	59.40

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Al sacrificar a los animales a los 90 días del experimento, los conejos que recibieron los tratamientos control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de camarón, con los

cuales alcanzaron 58,88, 56,72, 61,36, 61,56 y 58,49 % de rendimiento a la canal respectivamente, valores entre los cuales no se determinaron diferencias estadísticas.

Rodríguez, J. (2012) señala que los conejos machos la utilización de 1 % de NuPRO más 4% de harina de cabeza de camarón permitió registrar un rendimiento a la canal de 64.94 %, el mismo que al comparar con la presente investigación es superior, esto posiblemente se deba a un manejo alimenticio ad libitum, mientras que en el presente estudio esta alimentación fue restringida, para evitar problemas metabólicos, entre otros.

4.1.8. MORTALIDAD.

35. Variable de mortalidad a los 90 días (%).

Variable de mortalidad a los 90 días (%). Ns			
Tratamiento	Descripción	Media	Rango
T0	Control	16,67	a
T1	4 % de Harina de cabeza de camarón	16,67	a
T2	6 % de Harina de cabeza de camarón	11,11	a
T3	8 % de Harina de cabeza de camarón	22,22	a
T4	10 % de Harina de cabeza de camarón	16,67	a
CV %	110.15	Media	16.67

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

Durante los 90 días del experimento, los conejos que recibieron los tratamientos control, 4, 6, 8 y 10 % de harina de camarón, registraron mortalidades de 16,67, 16,67, 11,11, 22,22 y 16,67 % de rendimiento a la canal respectivamente, valores entre los cuales no se registraron diferencias significativas.

4.2. ANÁLISIS DE CORRELACION Y REGRESION.

36. Análisis de Correlación y Regresión Lineal de las variables independientes que presentaron significancia estadística con el peso final de conejos.

Variables Independientes (Xs) Componentes del peso final (Y)g	Coefficiente de Correlación	Coefficiente de Regresión	Coefficiente de Determinación
Peso 30 días (g)	0,570*	21,783	32,539
Peso 60 días (g)	0,633**	51,821	40,106
Peso 90 días (g)	0,639**	56,793	40,868
Ganancia de peso 0 - 30 días (g)	0,516*	15,669	26,606
Ganancia de peso 0 - 60 días (g)	0,617**	45,706	38,014
Ganancia de peso 0 - 90 días (g)	0,616**	50,678	37,885
Longitud a los 30 días (cm)	0,626**	0,324	39,175
Longitud a los 60 días (cm)	0,662**	0,434	43,811
Longitud a los 90 días (cm)	0,588*	0,381	34,537
Conversión Alimenticia (g)	0,563*	0,088	31,657
Peso a la canal (g)	0,872**	36,682	75,962

Fuente: Bonilla, L. Investigación 2015.

4.2.1. Coeficiente de Correlación.

Según el coeficiente de correlación, se puede manifestar que para el peso a los 30, 60 y 90 días del experimento, es de 0.570, 0.633 y 0.639, debiendo manifestarse que el tas variables respuestas tiene un grado de asociación mediano con los niveles de harina de cabeza de camarón, al igual que la ganancia de peso a los 30, 60 y 90 días cuyas correlaciones fueron de 0.516, 0.617 y 0.616, de igual manera para la longitud de los animales a los 30, 60 y 90 días, cuyas correlaciones fueron 0.626, 0.662 y 0.588 de la misma manera al analizar los niveles de harina de cabeza de camarón está asociada en un 0.563; mientras que el peso a la canal tiene un alto grado de asociación cuyo valor de correlación corresponde a 0.872.

4.2.2. Coeficiente de Regresión.

Por cada nivel de harina de cabeza de camarón, suministrado a los conejos el peso hasta los 30, 60 y 90 días del experimento, registraron incrementos de peso de 21.783, 51.821, 56.793 g, en cuando a la ganancia de peso, por cada nivel de

harina de cabeza de camarón utilizado se espera una ganancia de peso de 15.669, 45.706 y 50.678; de igual manera la longitud de los animales a los 30, 60 y 90 días del experimento, por cada nivel de harina de cabeza de camarón se espera un crecimiento de longitud de 0.324, 0.434 y 0.381, en cuanto a la conversión alimenticia, por cada nivel de harina de cabeza de camarón suministrada se espera mejorar la eficiencia en 0.088, finalmente por cada nivel de harina de cabeza de camarón utilizada en la alimentación de conejos neozelandeses se espera un incremento de peso de 36.682 g.

4.2.3. Coeficiente de Determinación.

El peso de los conejos a los 30, 60 y 90 días del experimento, dependen de un 32.539, 40.106 y 40.868 % de los niveles de harina de cabeza de camarón, mientras que la ganancia de peso a los 30, 60 y 90 días dependen en 26.606, 38.014 y 37.885 %, de la misma manera la longitud de los animales dependen de los niveles de harina de cabeza de camarón en 39.175, 43.811 y 34.537 % respectivamente. De la misma manera se debe mencionar que la conversión alimenticia depende en un 31.657 % de la harina de cabeza de camarón y el peso a la canal depende en un 75.962 % de esta harina, debiendo manifestarse que el peso de estos lepóridos dependen principalmente de la harina de cabeza de camarón, debiéndose posiblemente a la calidad y cantidad de proteína y minerales de calidad que posee este tipo de crustáceo.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

37. Análisis económico.

		T1			T2			T3			T4			T5		
		Balanceado + Alfalfa			HCC. 4%			HCC. 6%			HCC. 8%			HCC. 10%		
CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	V.U.	V.T. USD	CANT.	V.U.	V.T. USD	CANT.	V.U.	V.T. USD	CANT.	V.U.	V.T. USD	CANT.	V.U.	V.T. USD
Animales	conejos	18	5	90	18	5	90	18	5	90	18	5	90	18	5	90
Alfalfa	Kg.	193,59	0,033	6,38	192	0,033	6,33	188	0,033	6,20	175	0,033	5,78	193	0,033	6,36
Concentrado	Kg.	20,40	0,51	10,40	20,17	0,50	10,08	19,73	0,49	9,67	18,44	0,48	8,85	20,24	0,47	9,51
Desparasitantes	ml	2	0,50	1	2	0,50	1	2	0,50	1	2	0,50	1	2	0,50	1
Vitaminas	ml	1	0,50	1	1	0,50	1	1	0,50	1	1	0,50	1	1	0,50	1
Servicios básicos	pagos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mano de obra	Horas/día	4	0,50	2	4	0,50	2	4	0,50	2	4	0,50	2	4	0,50	2
TOTAL DE EGRESOS		-		111,78			111,41			110,87			109,63			110,87
INGRESOS																
Venta de conejos	peso vivo	15	9	135	15	9	135	15	9	135	15	9	135	15	10	150
TOTAL DE INGRESO	USD			135			135			135			135			150
UTILIDAD	USD			23,22			23,59			24,13			25,37			39,13
COSTO/BENEFICIO				1			1			1			1			1
C. PRODUCCION/CONEJO	USD			1,20			1,21			1,21			1,23			1,35

Fuente: Determinación de costos de producción. Montalvo, V. 2013.

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO.

La utilización de harina de camarón en 10 %, permitió registrar un beneficio costo de 1,35, lo que permite manifestar que por cada dólar invertido se gana 0,35 centavos, esto se debe a que estos animales alcanzaron pesos más altos, los cuales obviamente son más costosos que estimaron según el mercado a 10 dólares, mientras que el resto que pertenece al resto de tratamientos se determinó un valor de 9 dólares, los cuales permiten un beneficio pero inferior al alcanzado con el tratamiento T5.

V. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo a los resultados estadísticos obtenidos en esta investigación, se comprobó la hipótesis alternativa ya que el consumo de alfalfa más concentrado con harina de cabeza de camarón en diferentes niveles influyó estadísticamente sobre las variables evaluadas, como fueron, el peso de los animales a través del tiempo por tanto aceptó la hipótesis alterna.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1.CONCLUSIONES.

Una vez realizada los diferentes análisis estadísticos y económicos se sintetiza las siguientes conclusiones.

- La utilización del nivel 10 % de harina de cabezas de camarón en la alimentación de conejos neozelandés, permitió registrar 52,17 cm, de longitud, un peso a los 90 días de 2969,35 g, una ganancia de peso de 2185,75 g, un peso a la canal de 1734,50 g, demostrándose que fue el más eficiente entre el resto de tratamientos.
- En lo concerniente a la eficiencia alimenticia se puede manifestar que la utilización de 10 % de harina de cabezas de camarón permitió registrar una conversión de 3,35 siendo el más eficiente,
- Únicamente el peso a la canal presenta un alto grado de asociación con relación a la utilización de la harina de cabeza de camarón, consecuentemente un alto porcentaje de determinación correspondiendo al 75 %.
- En lo relacionado al análisis económico de relación beneficio/costo el tratamiento T5 permitió alcanzar el beneficio más alto la misma que corresponde a 0.35 centavos por cada dólar invertido.

6.2 RECOMENDACIONES.

Como resultado de esta investigación se propone las siguientes recomendaciones.

- Utilizar 10 % de harina de camarón, los cuales permitieron el mejor rendimiento productivo y económico en la crianza de conejos neozelandés en la fase de crecimiento y engorde.
- Realizar investigaciones en conejos en otras etapas fisiológicas además en otras especies pecuarias, puesto que niveles de 10 % en el alimento permitió un valor económico de 0.35 centavos por dólar invertido.
- Difundir los resultados experimentales de la presente investigación.

VII. RESUMEN Y SUMMARY.

7.1. RESUMEN.

La explotación y producción cunicola es de vital importancia. En la Provincia de Bolívar, está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, la misma que constituye una fuente importante de proteína animal de alto valor nutricional conteniendo 20.3 % de proteína, vitaminas, minerales y sólo 7.8 % de grasa, ofrece las mejores perspectivas para contribuir a elevar el estándar de vida con el consumo de su carne, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Esta investigación, se realizó en el la parroquia San Pablo de Atenas Barrio San José **Unidas Educativa San Pablo**. Los objetivos planteados fueron: 1). Determinar el nivel óptimo de harina de cabeza de camarón HCC, en el desarrollo y engorde de conejos. 2). Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en conejos neozelandeses. 3). Realizar un análisis económico relación beneficio/costo. Se tuvieron cinco tratamientos que constituyeron los porcentajes de la harina de cabeza de camarón en diferentes porcentajes, 4%, 6%, 8% y 10% con 6 repeticiones. Se aplicó un diseño de Bloques Completamente al azar. Se realizaron Análisis de Polinomio Ortogonales, Análisis de correlación, regresión lineal y análisis económico. Las principales variables experimentales que se midieron fueron el peso inicial, el incremento de peso, el peso final, el consumo total de alfalfa y del balanceado, conversión alimenticia, porcentaje de mortalidad, longitud corporal, longitud, peso y rendimiento a la canal. Los resultados más relevantes fue un efecto positivo y significativo de la harina de cabeza de camarón (HCC) sobre el incremento de peso, además económicamente fue rentable.

7.2. SUMMARY.

Exploitation and rabbit production is vital. In the province of Bolivar, is identified with the life and customs of Indian society, it constitutes an important source of animal protein of high nutritional value containing 20.3% protein, vitamins, minerals and only 7.8% fat, offers the better prospects to help raise the standard of living with eating meat, contributing to food security of the population and sustainability activities of small producers. This research was conducted in the parish of St. Paul in Athens Barrio San José San Pablo United Education. The objectives were: 1). Determine the optimum level of shrimp head flour HCC development in rabbits and fattening. 2). Assessing weight gain and feed conversion in New Zealand rabbits. 3). Conduct an economic analysis benefit / cost ratio. Five treatments that were the percentages of shrimp head meal in different percentages, 4%, 6%, 8% and 10% with 6 replications were Complete block design, randomly. Orthogonal Polynomial analysis, correlation analysis, linear regression and economic analyzes were performed. The main experimental variables measured were the initial weight, weight gain, final weight, total consumption of alfalfa and balanced, feed conversion, mortality rate, body length, length, weight and carcass yield. The most significant results was a positive and significant effect of shrimp head meal (HCC) on the increase in weight was also economically profitable.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ALIAGA, L. et al. 2009** .Producción de cuyes y conejos. Lima: Universidad Católica Sedes Sapientiae. P. 808.
2. **BARBADO, J. 2003**. Cría de conejos. Editorial Albatros.
3. **BATLLORI, P. 2003**. Curso de perfeccionamiento a la cunicultura industrial: .Alimentación cecotrofia y funcionamiento del aparato digestivo. España. NExtrona. P. 258.
4. **CAMPOS, J. 2006**. CUNICULTURA: Cría de conejos (en línea). Consultado Disponible en <http://www.cria-conejos.com.ar/>.
5. **CARRANCO, M. 2003**. Calvo C., Arellano L., Pérez-Gil F., Ávila E. y Fuentes B. Inclusión de la harina de cabeza de camarón *Penaeus* sp.1 edicion Edit. phimis.
6. **CASTRO, H. 2009**. sistema de crianza de conejos a nivel familiar comerciales
7. **CASTRO, M. (2008)**. Manejo y cuidado de conejos. Trabajo de Ascenso no publicado. Mérida: Universidad de Los Andes.
8. **CEDEÑO, A. 2011**. evaluación de la inclusión de cuatro niveles de harina de cabezas de camarón en dietas para pollos de engorde.
9. **CIRA, L. et al. 2002**. Fermentación láctica de cabezas, camarón(*Penaeus* sp) en un reactor de fermentación sólida. Cd Revista Mexicana de Ingeniería Química, 1(1-2).
10. **CLAVIJO, A. 2002**. et al Estudios preliminares de la calidad química de algunas plantas empleadas en la alimentación cunícula. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de Las Américas. La Habana, Cuba. p. 164.
11. **CORONA, D. et al 2002**. Obtención y caracterización químico-microbiológico deensilados de desechos de camarón. Tesis de Licenciatura(Licenciado en Biología), Facultad de biología, Universidad Autónoma de México. UNAM. 73 pp. crecimiento, disponible en <http://www.monografias.com>.
12. **CRUZ, E. 2004**. Digestión en camarón y su relación con formulación y fabricación de alimentos balanceados. Avances de Nutrición cunícola III, 207-232

13. **DIHIGO, E. 2007.** Caracterización físico-química de productos tropicales y su impacto en la morfofisiología digestiva del conejo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad Agraria de La Habana. La Habana, Cuba. 97p. En el sector rural. disponible en [http//www. Bensoninsusite.org](http://www.Bensoninsusite.org).
14. **FUENTES, B. 2003.** Inclusión de la harina de cabeza de camarón *Penaeus* sp. En raciones para gallinas ponedoras, efecto sobre la concentración depigmento rojo de yema y calidad de huevo. INCI, 28(6): 328- 333.
15. **GÓMEZ, M. 2004.** Efecto del tipo de fibra en la alimentación de gazapos destetados precozmente. XXIX. Congreso ASESCU 2004. pp.8-12.
16. **GONZÁLEZ, D. et al. 2005.** Obtención de ensilados biológicos a partir de los desechos del procesamiento de sardinas. Revista Científica 15:560 567.
17. **GONZALEZ, J. (2007).** Nutrición y Alimentación de conejos. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid (España).
18. **GRAJALES, H. 2002.** Manual Agropecuario. Ia ed. Edit. Limerin. Bogotá. Colombia. Pag 122.
19. **GUAILLA, J. 2004.** Efectos de la Utilización del forraje hidropónico de cebada en la elaboración de balanceado para la alimentación de conejos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela de Ingeniería Zootecnia. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba Ecuador.
20. **GUEVARA, A. 2008.** Utilización del promotor natural de crecimiento (Hibotek) en la alimentación de conejas neozelandés en las etapas de gestación y lactancia. Tesis de Grado. CIZ-FCP-ESPOCH – Riobamba Ecuador.
21. **HERRERA, R. 2003.** Cría manejo e inseminación en conejos. Volvamos al campo. Editorial. Grupo Latino, LTDA.
22. **HONORATO, G. et al 2006.** Estudio del proceso cinético del secado de cefalotórax de camarón. Universidad. Fed. do Río Grande do Norte, Depto. de Engenharia FF Química, Centro de Tecnología. Información tecnológica On-line ISSN. [http//www.monografias](http://www.monografias).

- 23. LA FAO 2007.** Producción mundial de conejos de carne.
- 24. MACIAS, E. 2009.** Utilización de la harina de algarrobo (*Prosopis pallida*) en sustitución parcial del maíz en la alimentación de conejos, durante el periodo crecimiento – engorde. Tesis de grado. Magister en Producción Animal- Mención Nutrición Animal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador.
- 25. MACSWINWY, I. 2009,** suplemento en conejos mediante hormonas.
- 26. MAGAP, 2002.** Producción cunicola a nivel nacional.
- 27. MARTÍNEZ, C. et al. 2004.** Cunicultura. 2a ed. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Educación Continua. pp 53-54
- 28. NIEVES, D. 2005.** Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Valor nutricional. VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Venezuela. pp.6-9.
- 29. ODUGUWA, O. Et al. 2004.** The feedingvalue of sun-dried shrimp waste meal based diets for starter andfinisher broilers. Archivos de Zootecnia, 53(201): 87-90.
- 30. PALAFOX, J. 2004.** Efecto de la sustitución de la harina de pescado por pasta de soya e hidrolizado de cabeza de camarón en dietas balanceadas, sobre la sobrevivencia, crecimiento, eficiencia alimenticia y frecuencia de mudas en juveniles tempranos deLangosta de Quelas Rojas, *Cherax quadricarinatus* . CIVA 2004, 224-239.
- 31. PANGANI, J. 2009.** Cunicultura disponible en <http://www.agrobit.com>.
- 32. PATRONE, D. 2008.** el mundo de los conejos disponible en
- 33. QUINTANS, D. et al (2007).** Plan Director para el Desarrollo dela Cunicultura en el Uruguay, (inédito) DI.GE.GRA - MGAP
- 34. REYNALDO, L. 2002 et al.** Utilización de la lactación controlada en la especie cunícula. II. Estudio de los indicadores productivos. Memorias. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, Cuba. p. 268.
- 35. RODRÍGUEZ, J. 2012,** “utilización de proteína vegetal (nupro) en la alimentación de conejos neozelandés desde el destete hasta el inicio de la

reproducción”. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 9.

36. **SÁNCHEZ, C. 2002.** Crianza y Comercialización de Conejos. Primera Edición. Edit. RIPALME. Colección “Granja y Negocio” LIMA PERÚ. 2002. pp.18-52.
37. **SAVÓN, L. 2002.** Fuentes fibrosas tropicales para la alimentación del conejo. Memorias del II Congreso de Cunicultura de las Américas, del 19- 22 de Junio, La Habana, Cuba. pp: 69.
38. **SERRAHÍMA, et al.** Manual de crianza de animales. 1° ed. EditLexus. Colombia.
39. **TELLO, P. et al. 2003.** Secado de tilapia y camarones.
40. **TEMPLETON, G. 2008.** Streator. Cría del conejo doméstico. 3ª ed. México D.F: CECSA. pp. 156.
41. **URIZAR, J. 2006.** Mercado Internacional de carne de conejo (en línea). Consultado 28 set. 2006. Disponible en <http://www.sagpya.gov.ar/new/0/programas/apoyo/Mercado%20de%20Crne%20de%20Conejo%202006.pdf#search=%22FAOSTAT%2Bconejos>
42. **ZAMBRANO, M. 2007.** Engorde de conejos de la raza neozelandés con SD forraje verde hidropónico de maíz, con varios sistemas de alimentación; durante diciembre del 2006 a mayo del 2007. Tesis de Grado. Med. Vet. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo–Ecuador.
43. **ZHANG, G. 2004.** Study on heat pump dried shrimp and fish cake. Final project. Dalian Fisheries University, China - Icelandic Fisheries Laboratory, Iceland. Iceland. 67 pp.
44. <http://www.conejos-info.com>. 2009).
45. <http://www.conejos-info.com>. 2009. Roca, T. pp.27-50.
46. http://www.ejemplode.com/36-biologia/3433-caracteristicas_del_conejo.html.
47. www.alpa.org.ve/PDF/.../r_nutricionalimentacionanimal.pdf.

ANEXOS

ANEXO. 1.

1. MAPA DE GUARANDA.



ANEXO.2.

2. Examen Coproparasitarios de los animales en estudio.

FECHA: 10-diciembre- 2013

Datos del propietario

Nombre: Luis Bonilla
Teléfono: 0992477799
Dirección: San Pablo

Análisis Coproparasitario

Técnica utilizada: Faust Wright

Muestras	Cooccidia	Paraspidodera
1.	++	+
2.	++	-
3.	+	-
4.	++	+
5.	++	+
6.	+	-
7.	++	+
8.	++	-
9.	+	-
10.	++	-



MVZ. Verónica Carrasco Sangache
Médico Veterinario Zootecnista

ANEXO.3.

3. Base de Datos.

Tratamiento	Repet.	L. A los 30 días (cm)	L. A los 60 días (cm)	L. A los 90 días (cm)	Peso Inicial (g)	Peso 30 días (g)	Peso 60 días (g)	Peso 90 días (g)	Ganancia de peso 0 - 30 días (g)	Ganancia de peso 0 - 60 días (g)	Ganancia de peso 0 - 90 días (g)	Consumo balanceado 0 - 30 días (g)	Consumo balanceado 30 - 60 días (g)	Consumo balanceado 60 - 90 días (g)	Consumo balanceado total (g)
1	I	38,50	42,50	43,50	691,67	985,00	1812,50	2172,50	293,33	1120,83	1480,83	3206,50	5683,00	8149,00	17038,50
2	I	39,67	46,33	47,67	681,33	1052,33	1836,00	2338,00	371,00	1154,67	1656,67	3757,33	6420,33	7817,50	17995,17
3	I	41,00	47,00	47,67	779,33	1125,33	1887,67	2497,33	346,00	1108,33	1718,00	3672,33	6458,33	8618,67	18749,33
4	I	41,50	48,50	50,00	759,67	1122,50	1936,00	2248,00	362,83	1176,33	1488,33	3209,50	6037,50	7777,50	17024,50
5	I	43,33	54,33	56,00	803,67	1304,67	2565,33	2902,00	501,00	1761,67	2098,33	3695,67	6448,33	8850,67	18994,67
1	II	39,33	44,00	45,00	691,67	1078,00	1654,33	2450,00	386,33	962,67	1758,33	3658,67	6447,67	8123,50	18229,83
2	II	38,50	46,50	47,50	822,67	1220,50	1981,00	2513,00	397,83	1158,33	1690,33	3683,00	5800,50	6967,50	16451,00
3	II	42,00	47,50	48,50	818,33	1205,67	2213,00	2696,50	387,33	1394,67	1878,17	3604,67	5963,50	7848,00	17416,17
4	II	42,33	48,67	50,00	778,00	1293,00	2283,33	2637,33	515,00	1505,33	1859,33	3686,33	6426,00	8687,67	18800,00
5	II	42,33	51,00	50,50	798,33	1384,67	2319,67	2962,00	586,33	1521,33	2163,67	3692,33	6334,00	8027,50	18053,83
1	III	39,00	47,33	49,33	761,67	1155,00	1808,67	2285,33	393,33	1047,00	1523,67	3655,67	6351,00	8772,33	18779,00
2	III	40,33	48,33	49,00	718,00	1246,67	2149,33	2619,00	528,67	1431,33	1901,00	3694,67	6394,67	8682,00	18771,33
3	III	42,50	51,00	52,00	744,00	1386,00	2639,00	3113,00	642,00	1895,00	2369,00	2233,33	5963,00	7718,50	15914,83
4	III	42,00	47,50	48,00	736,33	1248,00	2202,50	2956,00	511,67	1466,17	2219,67	3744,67	6145,50	7936,50	17826,67
5	III	42,00	50,00	52,50	771,00	1368,00	2242,50	3061,50	597,00	1471,50	2290,50	3454,00	5931,00	7886,00	17271,00
1	IV	39,00	47,00	49,00	720,00	1137,33	1845,50	2315,00	417,33	1125,50	1595,00	3738,33	3858,67	5347,67	12944,67
2	IV	40,33	48,00	50,00	708,67	1226,00	1920,33	2364,00	517,33	1211,67	1655,33	3747,67	6449,00	8685,00	18881,67
3	IV	39,67	47,67	49,00	723,00	1144,00	1824,67	2289,67	421,00	1101,67	1566,67	3693,00	9572,50	8635,00	21900,50
4	IV	40,67	48,00	50,00	749,33	1246,00	1908,00	2257,33	496,67	1158,67	1508,00	3705,00	6399,33	8711,67	18816,00
5	IV	40,50	51,00	52,00	729,33	1353,00	2221,00	3056,00	623,67	1491,67	2326,67	3152,50	5987,50	8094,00	17234,00
1	V	37,67	49,00	50,00	742,00	1251,33	1755,00	2402,67	509,33	1013,00	1660,67	3692,33	6409,33	8769,67	18871,33
2	V	39,67	48,00	49,67	772,33	1233,67	2038,67	2466,67	461,33	1266,33	1694,33	3577,33	6582,33	8771,67	18931,33
3	V	41,00	48,33	49,67	754,00	1288,67	1894,33	2353,00	534,67	1140,33	1599,00	3498,67	6447,00	8661,00	18606,67
4	V	38,50	48,50	49,50	722,33	1215,50	2088,50	2506,50	493,17	1366,17	1784,17	3088,00	5953,50	7830,50	16872,00
5	V	43,00	51,67	52,33	813,00	1297,33	2416,67	3053,67	484,33	1603,67	2240,67	3641,67	6417,67	8843,67	18903,00
1	VI	36,33	47,67	49,33	646,00	950,67	1651,67	2152,67	304,67	1005,67	1506,67	3787,67	6390,00	8726,33	18904,00
2	VI	38,00	46,00	48,50	723,67	1061,00	1578,00	2135,00	337,33	854,33	1411,33	3353,50	5829,00	7802,00	16984,50
3	VI	38,67	45,67	48,00	664,33	1018,00	1411,33	2174,50	353,67	747,00	1510,17	3575,33	5697,00	7631,50	16903,83
4	VI	37,50	47,50	48,50	665,33	940,00	1906,50	2387,50	274,67	1241,17	1722,17	3545,00	6142,00	7701,50	17388,50
5	VI	39,00	49,67	49,67	787,33	1451,33	2198,33	2782,00	664,00	1411,00	1994,67	3823,00	6606,00	8952,67	19381,67

Consumo de forraje verde 0 - 30 días (g)	Consumo de forraje verde 30 - 60 días (g)	Consumo de forraje verde 60 - 90 días (g)	Consumo de forraje total (g)	Consumo de materia seca (g)	Conversion Alimenticia (g)	Peso a la canal (g)	Rendimiento a la canal (g)	Mortalidad (%)
3372,00	5581,00	7506,00	16459,00	6326,60	4,27	1338,00	61,59	33,33
4181,33	6707,33	6854,00	17742,67	7311,73	4,41	1396,00	59,71	33,33
4154,67	6762,67	8170,67	19088,00	7556,80	4,40	1595,00	63,87	0,00
3286,00	6033,00	6761,00	16080,00	6173,40	4,15	1524,00	67,79	33,33
4182,67	6804,00	8600,00	19586,67	7681,73	3,66	1722,00	59,34	0,00
4144,67	6778,00	5246,67	16169,33	6964,07	3,96	1362,00	55,59	33,33
4093,33	5754,00	5404,00	15251,33	6734,27	3,98	1326,00	52,77	33,33
4077,33	6014,00	6903,00	16994,33	7068,47	3,76	1464,00	54,29	33,33
4044,00	6632,67	8286,00	18962,67	7432,13	4,00	1527,00	57,90	0,00
4169,33	6582,00	7172,00	17923,33	7337,07	3,39	1749,00	59,05	33,33
3995,33	6572,67	8526,67	19094,67	7414,73	4,87	1341,00	58,68	0,00
4228,67	6638,00	8379,33	19246,00	7655,00	4,03	1399,00	53,42	0,00
3543,00	5797,00	6538,00	15878,00	6364,30	2,69	1598,00	51,33	33,33
4205,33	6126,00	6981,00	17312,33	7247,27	3,27	1527,00	51,66	33,33
3724,00	5872,00	6894,00	16490,00	6649,60	2,90	1725,00	56,34	33,33
4188,00	5565,00	7236,00	16989,00	7167,00	4,49	1359,00	58,70	33,33
4293,33	6638,00	8336,00	19267,33	7717,47	4,66	1323,00	55,96	0,00
4174,00	6562,00	8249,33	18985,33	7553,67	4,82	1461,00	63,81	0,00
4197,33	6504,00	8323,33	19024,67	7582,53	5,03	1524,00	67,51	0,00
3314,00	5975,00	7250,00	16539,00	6290,40	2,70	1746,00	57,13	33,33
4208,00	6700,00	8445,00	19353,00	7657,80	4,61	1336,00	55,60	0,00
3931,33	6790,67	8492,00	19214,00	7381,00	4,36	1394,00	56,51	0,00
3814,00	6669,33	8318,00	18801,33	7192,87	4,50	1593,00	67,70	0,00
3109,00	5810,00	6758,00	15677,00	5933,50	3,33	1522,00	60,72	33,33
4164,67	6594,67	8572,00	19331,33	7614,47	3,40	1720,00	56,33	0,00
4302,67	6598,00	8399,33	19300,00	7732,40	5,13	1358,00	63,08	0,00
3499,00	5712,00	6801,00	16012,00	6351,50	4,50	1322,00	61,92	33,33
4000,00	5352,00	6598,00	15950,00	6790,00	4,50	1460,00	67,14	0,00
3930,00	6214,00	6836,50	16980,50	6933,10	4,03	1523,00	63,79	33,33
4460,00	6950,00	8762,67	20172,67	8048,53	4,04	1745,00	62,72	0,00

ANEXO. 4. Fotografías del proceso de investigación.



Adecuación de las jaulas.



Desinfección del galpón.



Rotulación de las jaulas.



Distribución de animales.



Distribución de conejos



Toma de muestras de heces



Identificación del animal.



Pesaje de los animales.



Suministro de balanceado.



Pesaje del forraje verde.



Pesaje del desperdicio del balanceado.



Medición de longitud del animal.



Visita de los miembros del tribunal.



Revisión del tribunal.



Peso a la canal.



Parámetros del rendimiento a la canal.

