



**Universidad Estatal Península de
Santa Elena**

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria



**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DEL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*) EN
CRECIMIENTO ALIMENTADOS CON DIFERENTES
NIVELES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Irving Josué Bernabé Tomalá.

La Libertad, 2021



**Universidad Estatal Península de
Santa Elena**

Facultad de Ciencias Agrarias

Carrera de Agropecuaria



**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO
PRODUCTIVO DEL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*) EN
CRECIMIENTO ALIMENTADOS CON DIFERENTES
NIVELES DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Irving Josué Bernabé Tomalá.

Tutor: Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D

La Libertad, 2021

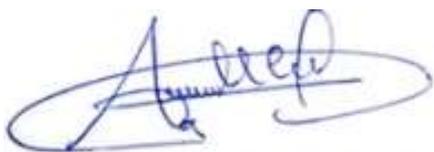
TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D
DIRECTORA DE CARRERA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



MVZ. Debbie Chavéz García, MSc.
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph. D
PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. David Vega González
DELEGADO DEL PROFESOR
GUÍA DE LA UIC
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por estar presente en todo momento, por ser el motor principal de mi vida por permitirme despertarme cada día.

A mi madre Otilia Magdalena Tomalá Rodríguez a pesar que no esté de manera física, le agradezco por haberme apoyado en todo momento y haberme motivado a salir adelante, por el consejo de la vida que me dio un día hijo: “una caída no significa una derrota” si no que la lucha debe ser constante para lograr tus objetivos y metas propuestas, donde quiera que estés sé que estarás orgullosa.

A mi padre Johnny Alberto Bernabé Cedeño por ser otro de los motivos por el cual superarme y ser mejor cada día, por los consejos guiarme por buen camino, por haberme ayudado económicamente, por estar presente en cada momento que lo necesite, gracias viejito.

A la tutora Ing. Verónica Cristina Andrade Yucailla, Ph. D gracias por la paciencia, por las orientaciones impartidas en el desarrollo de la tesis, es una excelente maestra, ejemplo a seguir por qué a pesar de todas sus ocupaciones, estuvo presente y brindó sus conocimientos.

A María Gabriela Molina Párraga quién me brindó su ayuda en todo momento y estuvo presente con sus buenos consejos y motivaciones para culminar esta etapa.

A mis compañeras: Ing. Kenia Brighite Pidru Gómez y Kerly Lisbeth Pozo Tomalá por ser mis amigas, mis consejeras, por todos los buenos momentos y la buena amistad que tenemos, nuestra amistad se vio consolidada gracias a la Universidad.

Agradezco a todos los Doctores y Docentes que formaron parte de mi desarrollo profesional y las personas que intervinieron en mi etapa académica y las que participaron en la etapa Universitaria, amigos y compañeros.

Irving Josué Bernabé Tomalá

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres Otilia Magdalena Tomalá Rodríguez y Johnny Alberto Bernabé Cedeño ya que su apoyo fue fundamental, estuvieron presentes en todo mi desarrollo académico, todo se debe a ellos, son el motivo por el cual querer superarme cada día.

Este trabajo lo dedico a las personas que confiaron en mí y estuvieron presentes apoyándome en cada momento.

Irving Josué Bernabé Tomalá

RESUMEN

La siguiente investigación se realizó en la provincia de Santa Elena cantón Santa Elena, barrio Los Ceibos, se evaluó el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en crecimiento, alimentados con diferentes niveles de forraje verde hidropónico y rastrojo de maíz como suplemento en su alimentación, el rastrojo de maíz fue obtenido en el mercado municipal y el FVHM se obtuvo con ayuda de una cámara de germinación casera, se usó 16 gazapos destetados con un peso homogéneo entre los 280 a 285 g y una edad estimada de 3 semanas, se dividió en 4 tratamientos y 4 repeticiones, en cada tratamiento se suministró diferentes cantidades de alimento T0 (100% de rastrojo de maíz), T1 (15% de FVHM +85% de rastrojo de maíz), T2 (30% de FVHM + 70% de rastrojo de maíz), T3 (45% de FVHM + 55% de rastrojo de maíz), con la finalidad de evaluar la ganancia de peso, la dieta más eficiente y el rendimiento de canales en fase de crecimiento durante los 45 días que se ejecutó la práctica. El tratamiento que presentó mejores resultados fue el T2, resultó ser más palatable por mostrar mayor aceptabilidad, presentó un peso final de 650.75 g y una ganancia de peso de 367.75 g, conversión alimenticia 3.85 g, peso de la canal 23.27 g y rendimiento de la canal 68%, las variables evaluadas presentaron diferencias altamente significativas ($P<0.01$) fue el tratamiento con mayor aportación de nutrientes que benefician el equilibrio y balance de la dieta alimenticia del conejo mestizo.

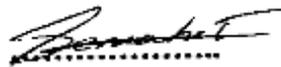
Palabras claves: forraje verde hidropónico, rastrojo, valor nutricional.

ABSTRACT

The following research was carried out in Santa Elena's Province, Santa Elena canton, Los Ceibos neighborhood, the productive behavior of growing rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) fed with different levels of hydroponic green forage and corn stubble as a supplement in their diet was evaluated, the corn stubble was obtained in the municipal market and the FVHM was obtained with the help of a home germination chamber, 16 weaned young kits were used with a homogeneous weight between 280 to 285 g and an estimated age of 3 weeks, it was divided into 4 treatments and 4 repetitions, in each treatment different amounts of feed were supplied T0 (100% corn stubble), T1 (15% FVHM + 85% corn stubble), T2 (30% FVHM + 70% stubble of corn), T3 (45% of FVHM + 55% of corn stubble), in order to evaluate the weight gain, the most efficient diet and the yield of carcasses in the growth phase during the 45 days that the practice. The treatment that presented the best results was T2, it turned out to be more palatable because it showed greater acceptability, it presented a final weight of 650.75 g and a weight gain of 367.75 g, feed conversion 3.85 g, carcass weight 23.27 g and carcass yield 68 %, the variables evaluated presented highly significant differences ($P < 0.01$). It was the treatment with the highest contribution of nutrients that benefit the balance and balance of the food diet of the mestizo rabbit.

Key words: hydroponic green forage, stubble, nutritional value.

"El contenido del presente Trabajo de Titulación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Bambet", positioned above a horizontal line.

Firma digital del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 Cunicultura	4
1.2 Producción cunícola en el Ecuador	4
1.3 Origen	4
1.4 Taxonomía	4
1.5 Ventajas de la cunicultura	5
1.6 Clasificación zootécnica	5
1.6.1 <i>Carne</i>	5
1.6.2 <i>Piel</i>	6
1.7 Generalidades del ciclo productivo de conejos	6
1.7.1 <i>Celo</i>	6
1.7.2 <i>Fase reproductiva</i>	6
1.7.3 <i>Nacimiento y lactancia</i>	6
1.7.4 <i>Destete</i>	7
1.7.5 <i>Levante y engorde</i>	7
1.8 Manejo	7
1.9 Tipos de sistemas de producción	8
1.9.1 <i>Sistema tradicional de autoconsumo</i>	8
1.9.2 <i>Sistema industrial</i>	8
1.10 Anatomía y fisiología del aparato digestivo	9
1.11 Requerimientos nutricionales	9
1.12 Alimentación para conejos	10
1.12.1 <i>Alimentos balanceados</i>	10
1.12.2 <i>Alimentos voluminosos</i>	10
1.13 Enfermedades en conejos	11
1.13.1 <i>Coccidiosis (diarrea negra)</i>	11
1.13.2 <i>Mixomatosis</i>	11
1.13.3 <i>Ratovirus</i>	11
1.13.4 <i>Hemorragia vírica</i>	12
1.14 Antibióticos utilizados en los conejos	12
1.1.1 <i>Methisoprinol (Sinvirax), inmunoestimulante</i>	12
1.14.1 <i>Florfenicol</i>	12
1.15 Requerimientos ambientales-climáticos de los conejos	13
1.16 Cultivo del maíz (<i>Zea maíz</i>)	13
1.17 Hidroponía	13
1.18 Forraje verde hidropónico del maíz (FVHM)	14
1.18.1 <i>Selección de semilla</i>	14

1.18.2	<i>Lavado y desinfección de la semilla</i>	14
1.18.3	<i>Germinación</i>	15
1.18.4	<i>Riego</i>	15
1.19	Cosecha tapete y rendimiento	15
1.20	Taxonomía del maíz	15
1.21	Maíz forrajero	16
1.21.1	<i>Usos de forrajes verdes hidropónicos en sistemas productivos pecuarios</i>	16
1.22	Beneficios del FVH	16
1.23	Valor nutricional del maíz	17
2	CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	18
2.1	Lugar de ensayo	18
2.2	Materiales y equipos	18
2.2.1	<i>Materiales de campo</i>	18
2.2.2	<i>Equipos</i>	19
2.2.3	<i>Equipos de oficina</i>	19
2.2.4	<i>Insumos</i>	19
2.3	Manejo del experimento	19
2.3.1	<i>Duración del experimento</i>	21
2.3.2	<i>Diseño Experimental</i>	21
2.3.3	<i>Unidades Experimentales</i>	22
2.3.4	<i>Análisis estadístico y prueba de significancia</i>	22
2.4	Variables	22
2.4.1	<i>Peso vivo del animal</i>	22
2.4.2	<i>Peso a la canal</i>	22
2.4.3	<i>Rendimiento a la canal</i>	22
2.4.4	<i>Consumo alimenticio diario</i>	23
2.4.5	<i>Ganancia de peso semanal</i>	23
2.4.6	<i>Conversión alimenticia</i>	23
2.5	Tratamientos	23
2.6	Delineamiento experimental	24
3	CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
3.1	Peso vivo de los conejos <i>Oryctolagus cuniculus</i> con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM	25
3.1.1	<i>Peso inicial a los 21 días de edad con la aplicación de FVHM al 15, 30 y 45% de inclusión en la dieta</i>	25
3.1.2	<i>Peso final a los 45 días con la aplicación de 15, 30 y 45% de FVHM</i>	26
3.2	Ganancia de peso y conversión alimenticia de los conejos mestizos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) alimentados con diferentes niveles de FVHM	28

3.2.1	<i>Ganancia de peso de los conejos mestizos a los 45 días de edad, con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.</i>	28
3.2.2	<i>Conversión alimenticia de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM, a los 45 días de edad.</i>	30
3.3	Consumo de forraje verde hidropónico de maíz y rastrojo de maíz de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus) durante 45 días de edad.	31
3.3.1	<i>Consumo de forraje verde hidropónico de maíz al 15, 30 y 45%, a los 45 días de edad de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus).</i>	32
3.3.2	<i>Consumo de rastrojo de maíz al 100, 85, 70 y 55%, de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), a los 45 días de edad.</i>	33
3.4	Peso y rendimiento a la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus) con el 15, 30 y 45% de FVHM.	34
3.4.1	<i>Peso a la canal a los 45 días de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.</i>	35
3.4.2	<i>Rendimiento a la canal a los 45 días de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.</i>	36
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	38
	Conclusiones	38
	Recomendaciones	38
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del conejo <i>Oryctolagus cuniculus</i>	5
Tabla 2. Parámetros adecuados para producción cunícola.....	13
Tabla 3. Clasificación taxonómica del maíz (<i>Zea mays</i>).....	16
Tabla 4. Esquema de ANDEVA.	22
Tabla 5. Esquema de tratamiento empleados en los conejos <i>Oryctolagus cuniculus</i>	23
Tabla 6. Delineamiento experimental	24
Tabla 7. Peso vivo a los 15, 30 y 45 días en conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), alimentados con diferentes niveles de inclusión de FVHM en la dieta.....	25
Tabla 8. Ganancia de peso y conversión alimenticia de los conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), a los 45 días de edad, alimentados con diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz.	28
Tabla 9. Consumo de forraje verde hidropónico de maíz y rastrojo de maíz a los 45 días de edad de los conejos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>), con 15, 30 y 45% de FVHM.....	31
Tabla 10. Peso y rendimiento a la canal de conejos mestizos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) a los 45 días	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del sistema digestivo de <i>Oryctolagus cuniculus</i>	9
Figura 2. Mapa de ubicación de la provincia de Santa Elena.	18
Figura 3. Peso inicial de los conejos mestizos <i>Oryctolagus cuniculus</i> , alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.....	26
Figura 4. Peso final a los 45 días de los conejos mestizos <i>Oryctolagus cuniculus</i> , alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.	28
Figura 5. Ganancia de peso de los conejos mestizos <i>Oryctolagus cuniculus</i> , alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.	30
Figura 6. Conversión alimenticia del conejo <i>Oryctolagus cuniculus</i> , alimentados con el 15, 30 y 45% de FVHM.....	31
Figura 7. Consumo de forraje verde hidropónico de maíz al 15, 30, 45% de los conejos <i>Oryctolagus cuniculus</i>	33
Figura 8. Consumo de rastrojo de maíz al 100, 85, 70 y 55% de los conejos <i>Oryctolagus cuniculus</i>	34
Figura 9. Peso de la canal a los 45 días, alimentados con el 15, 30 y 45% de FVHM.	36
Figura 10. Rendimiento de la canal de los conejos <i>Oryctolagus cuniculus</i>	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Cronograma de actividades de la investigación

Figura 1A. Elaboración de jaula

Figura 2A. Gazapos divididos por tratamientos

Figura 3A. Recolección de rastrojo de maíz

Figura 4A. Cosecha de tapete forrajero

Figura 5A. Faenamiento de conejos mestizos

Figura 6A. Pesaje de animales con ayuda de bolsas plásticas

Figura 7A. Captura de conejos, para aplicación de vitaminas

Figura 8A. Compartimiento de jaulas

Figura 9A. Aplicación de medicamento para evitar posibles enfermedades a causa del alimento sin lavar

Figura 10A. Toma de peso a la canal

Figura 11A. Eviscerado para toma de datos

Figura 12A. Ahogamiento de conejos en tina

INTRODUCCIÓN

Conforme (2009) establece que por la gran demanda de carnes y el incremento de la población genera necesidades y desnutrición en gran parte del mundo, más que todo en países como el nuestro se ve afectado, la tendencia actual busca nuevas fuentes de proteína animal, que logre abastecer los requerimientos nutricionales de la dieta diaria en la alimentación humana, es por ello que el área cunícola se postula como una de las alternativas más viables para mejorar y disminuir el índice de desnutrición en el país.

La producción de conejos promete la sostenibilidad alimentaria ya que se caracteriza no solo por ser una especie muy prolífera sino también porque la carne del conejo es considerada como un alimento magro. Se pueden obtener cifras de 65-80 conejos al año, cifra que se le puede sacar el máximo provecho y mejorar la alimentación en zonas urbanas o de extrema pobreza que carecen de alimentos básicos (García *et al.*, 2020).

La cunicultura posee gran importancia en el sector pecuario ya que nos brinda carnes blancas, saludables, con poco contenido graso, la provincia de Santa Elena brinda las condiciones medioambientales adecuadas para llevar a cabo sistemas productivos de los mismos, es un nicho de mercado inexplorado por falta de conocimientos por parte de la población y falta de cultura al no aceptar la carne de conejo como una alternativa alimentaria que brinda mejores beneficios que las carnes rojas las más comunes vacuna y porcina (Cruz *et al.*, 2018).

Pérez *et al.* (2017) indican que una de las fuentes principales para la alimentación de conejos es el uso de especies forrajeras, que son totalmente palatable y altamente digeribles para el sistema digestivo de estos pequeños roedores, a pesar de aquello hay plantas con la carencia deficiencia de proteínas, debido a esto aminora el proceso de desarrollo en los conejos o el crecimiento es retardado, esto se traduce como déficit alimenticio ocasionado por no suministrar forrajes frescos.

Gran parte de productores optan por la alimentación balanceada ya que se obtienen mejores resultados y en menor tiempo, pero este tipo de alimentación no solo afecta el sistema digestivo de los conejos, sino que también al bolsillo del productor, no es

recomendado para sistemas productivos pequeños ya que la alimentación balanceada produce mayor grasa abdominal y los costos de producción se elevan (Monar, 2016).

El presente trabajo evalúa el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en crecimiento con la utilización de forraje verde hidropónico en diferentes niveles como suplemento en su alimentación ya que la provincia de Santa Elena posee las condiciones edafoclimáticas para que se dé el cultivo de maíz con temperaturas que oscilan entre los 23-32 °C el cual nos permite obtener alimento fresco de una manera sustentable y amigable con el medio ambiente.

Problema Científico:

¿El uso de forrajes verdes hidropónico de maíz mejorará el comportamiento productivo de conejos y optimizará las condiciones de ganancia de peso con mayor contenido de carne?

Objetivo General:

Evaluar el comportamiento productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en crecimiento alimentados con diferentes niveles (15, 30 y 45%) de forraje verde hidropónico.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar la ganancia de peso en el crecimiento de los conejos con la utilización de forraje verde hidropónico de maíz en diferentes niveles de inclusión 15, 30 y 45% como suplemento en su alimentación.
2. Determinar el nivel de suplementación más eficiente de forraje verde hidropónico de maíz en la alimentación de conejos en crecimiento.
3. Identificar el rendimiento a la canal de los conejos con la utilización de forraje verde hidropónico de maíz en diferentes niveles de inclusión 15, 30 y 45% como suplemento en su alimentación.

Hipótesis:

La aplicación de forraje verde hidropónico de maíz al 30%, como suplemento en la alimentación de conejos en crecimiento optimizará los parámetros productivos de los conejos

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Cunicultura

La cunicultura hace referencia a la cría sistemática de conejos de manera que busca sacar provecho los productos y subproductos obtenidos del mismo, como su pelaje, carne y excretas las cuales son usadas como biofertilizantes o para lombricultura, brinda cualidades económicas puede ser llevado en práctica en pequeñas granjas, sistemas intensivos de producción que buscan generar la producción de carnes blancas, mejora el estilo de vida de los campesinos que se dedican a esta actividad, otros aportes que genera esta actividad es la comercialización de los mismos como mascotas de compañía e incluso hay competencias por mejor linaje de conejo en cuanto a su pelo y otros cuidados (Martínez *et al.*, 2018).

1.2 Producción cunícola en el Ecuador

Fiallos (2009) establece que la producción anual de conejos se encuentra cerca de 850 000 animales anuales de los cuales cerca del 95% es destinado al consumo de carne y el otro 5% son usados como mascotas o animales de compañía para niños, esta producción se da en las cuatro regiones del país y gran parte de su rendimiento anual se da en provincias de la serranía ecuatoriana, provincias como Pichincha, Chimborazo, Cotopaxi, Tungurahua e Imbabura.

1.3 Origen

Tipantasig (2014) indica fue descubierto por los fenicios en la época antes de Cristo, se domesticó en España en comunidades rurales, debido a que la población la acogió como una especie inofensiva y se dieron cuenta de la prolificidad de los mismo es por ello que se empezó la importancia productiva y comercial de los mismos, los pesos de importancia para consumo van desde los 2 a 3.5 kg se caracteriza por ser un animal hábil, herbívoro en estado adulto puede llegar a medir de 0.4-0.5m y puede tener hasta 9 años de vida.

1.4 Taxonomía

Gélvez (2018) manifiesta que en la actualidad las liebres, conejos y animales semejantes se los conoce con el nombre de *Lagomorfos* debido a su orden taxonómico

que es Lagomorfa, el cual incluye dos familias Leporidae y Ootonidae. Su clasificación taxonómica se muestra en Tabla 1 de la siguiente manera.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del conejo *Oryctolagus cuniculus*

Reino	Animal
Subreino	Metazoos
Tipo	Cordados
Clase	Mamíferos
Subclase	Vivíparos
Orden	Lagomorfos
Familia	Leporidae
Género	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

Fuente: Monar (2016)

1.5 Ventajas de la cunicultura

Tipantasig (2014) manifiesta que la explotación cunícola posee grandes beneficios tanto productivos como económicos ya que mejora los ingresos de las personas que se dedican a esta actividad y se encuentran en lugares urbanos, tiene el poder de acabar con el hambre de un país o región por su rápida cría y reproducción de estos.

Se pueden obtener beneficios económicos por la comercialización de productos y subproductos obtenidos del mismo tales como (carne, piel, pelaje), heces fecales las cuales poseen alto interés agrícola para realizar lombricultura, composturas y fertilizantes orgánicos (Barbado, 2003).

1.6 Clasificación zootécnica

1.6.1 Carne

En la producción de carne, por lo general se usan cruces a partir de razas medianas, las más usadas son la Californiana y la Neozelandesa blanca, la Californiana se caracteriza por ser robusta con características fenotípicas de color blanco en su cuerpo, cara, patas y orejas presenta color negro, puede llegar a pesar hasta los 4.50 kg de peso vivo, sus orejas son cortas y alargadas con punta redondeada, el color característico de sus ojos es rojo (García *et al.*, 2020).

1.6.2 Piel

La raza esencial para la producción en la industria de piel es la Rex debido a su línea delicada; posee buenos patrones de calidad en su pelaje, es muy agradable al tacto, su piel es más liza y suave a comparación del visón, debido a esto en Europa se ha aceptado la producción y comercialización de pieles de esta raza con grandes intereses para el mañana, se busca aumentar, dar a conocer la calidad de la misma e ir ganando mercado (Conforme, 2009).

1.7 Generalidades del ciclo productivo de conejos

1.7.1 Celo

El celo o estro de una coneja dura 10 a 13 horas, está lista para el primer apareamiento a los seis meses de edad, tiempo en el que inicia su etapa reproductiva, a partir del primer celo posee la capacidad de reproducción durante toda su vida, el productor puede darse cuenta que su coneja está en celo cuándo presenta un comportamiento diferente y los machos empiezan a buscarla debido al proceso hormonal que tienen dentro de ella, el macho reconoce estos comportamientos con olores y fragancias que desprende, a comparación con otras especies las conejas no presentan menstruación (Gélvez, 2018).

1.7.2 Fase reproductiva

El proceso reproductivo o de gestación dura alrededor de 28 a 31 días desde que se realiza la fecundación del óvulo y los días de parto, el periodo de lactación es independiente debido a esto las conejas podrían entrar en celo durante su periodo de lactancia y entrar en preñez durante el mismo, su proliferación es acelerada dado aquello se recomienda estar al tanto del ciclo y su comportamiento hormonal (Solla, 2014).

1.7.3 Nacimiento y lactancia

Solla (2014) manifiesta que las madres son tan cuidadosas que preparan el nidal para recibir sus pequeñas crías o gazapos, mismo que condicionan con paja, rastrojos con el fin de mantenerlo cálido con temperaturas iguales o superiores a 30 °C los gazapos nacen con los globos oculares cerrados, algunos con sus orejas pegadas, es de vital

importancia que la madre le suministre el calostro, primera leche materna la asepsia en el lugar es necesaria, en caso de las madres silvestres se encargan de todo el proceso ellas solas, adecuan su nidal quitándose pelos para volver el agujero donde se encuentra un lugar acogedor para sus crías.

Los gazapos deben ser separados de los conejos adultos porque podrían causarle daño o peleas en el caso que el alimento sea deficiente, a partir de la 3 semana los gazapos tienen la capacidad de ser independientes en el caso de estar en sistemas de confinamiento se le debe suministrar agua y comida para evitar deficiencias nutricionales (Monar, 2016).

1.7.4 Destete

El destete se da por lo general en la semana 3 a 4 edad en la cual el conejo ha alcanzado la edad suficiente para poder valerse por sí mismo y dejar de depender de la leche materna en los sistemas intensivos las madres pueden quedar preñadas en etapa de lactancia y el sistema semi intensivo la madre se preña durante la segunda semana después de que haya dado a luz a sus pequeñas crías (Tipantasig, 2014).

1.7.5 Levante y engorde

Periodo mediante el cual, va desde el destete hasta el sacrificio, toda la fase donde gana peso corporal y alcanza su estado de adulto es ubicado en las jaulas de engorde donde son alojados de 5 a 8 conejos por jaula con dimensiones cercanas de 1-2 m² todo el proceso debe darse en condiciones asépticas y se recomienda seguir el plan de manejo (Monar, 2016).

1.8 Manejo

Implica todo tipo de actividades las realizadas para llevar una óptima producción cunícola como: alimentación, limpieza, periodo de vacunación, mismas que inician desde la adecuación o preparación del lugar donde serán recibidos los conejos, mantenimiento del área de explotación jaulas, galpones, comederos y bebederos (Solla, 2014).

Al momento de manipular esta especie menor, se recomienda ser cauteloso ya que los conejos son muy nerviosos y cualquier factor externo puede causar pánico en el

animal, de manera que podría causarle la muerte, por aceleración del corazón provocando paro cardíaco, para una buena limpieza del corral o jaula se debe realizar con productos que sean inofensivos para ellos, se propone como medida de limpieza y esterilización el flameado ya que de esta manera se acaba con cualquier tipo de ácaro presente en las jaulas comederos y bebederos garantizando la seguridad de los mismos evitar tomar a los conejos de las orejas y patas traseras por que podrían ocasionarle daños irreversibles (Gélvez, 2018).

1.9 Tipos de sistemas de producción

García et al. (2020) plantean que el conejo presenta diferentes sistemas productivos, como: carne, piel y pelo, generando ingresos con los subproductos obtenidos del mismo, las heces fecales sirven como biofertilizantes, o son usados para realizar lombricultura, también se usa para realizar estudios con fármacos nuevos que están en proceso de experimentación, los sistemas de producción se clasifican en lo siguiente:

- Sistema tradicional de autoconsumo
- Sistema industrial

1.9.1 Sistema tradicional de autoconsumo

Sistema tradicional de autoconsumo son aquellas explotaciones que buscan abastecer familias pequeñas con al menos unas 20 conejas reproductoras, se las conoce con el nombre de explotaciones familiares, los mismos están encargados de la producción y todo el pequeño sistema productivo por lo general no se comercializa la producción y sirve de sustento alimenticio (Gélvez, 2018).

1.9.2 Sistema industrial

La explotación cunícola brinda una forma de alimentación sustentable, ya que los conejos son menores contaminantes que las especies mayores para considerar una explotación industrial esta debe tener producciones mensuales de más de 20000 conejos con el fin de sacar provecho, tratar de abastecer y cubrir la demanda de carnes a nivel nacional, depende de hacia dónde esté orientada la producción, si es para mercado nacional o internacional (Reynoso *et al.*, 2019).

La producción de conejos, ofrece rentabilidad, debido al aprovechamiento de carnes blancas, mismas que son de gran valor comercial ya que su valor nutricional es mayor a comparación de las carnes rojas, su carne es sana con menor contenido graso, es recomendable tener o establecer un sistema cíclico en el que se obtenga el alimento de esta manera se reducen los costos de producción y generan beneficios a largo plazo (Martínez *et al.*, 2018).

1.10 Anatomía y fisiología del aparato digestivo

Chávez *et al.* (2019) manifiestan que el conejo se caracteriza por ser un herbívoro mono-gástrico, su esófago es muy corto, luego de este se encuentra el estómago el cual tiene la capacidad de albergar hasta 80 g de alimento en tamaño adulto, la comida se descompone con ayuda de enzimas producidas en el sistema digestivo, el tubo digestivo tiene de 4.5 a 5 m el intestino delgado tiene cerca de 3m de longitud y un diámetro cercano a los 0.8-1 cm y termina en la base del ciego, donde se produce la digestión bacteriana Figura 1.

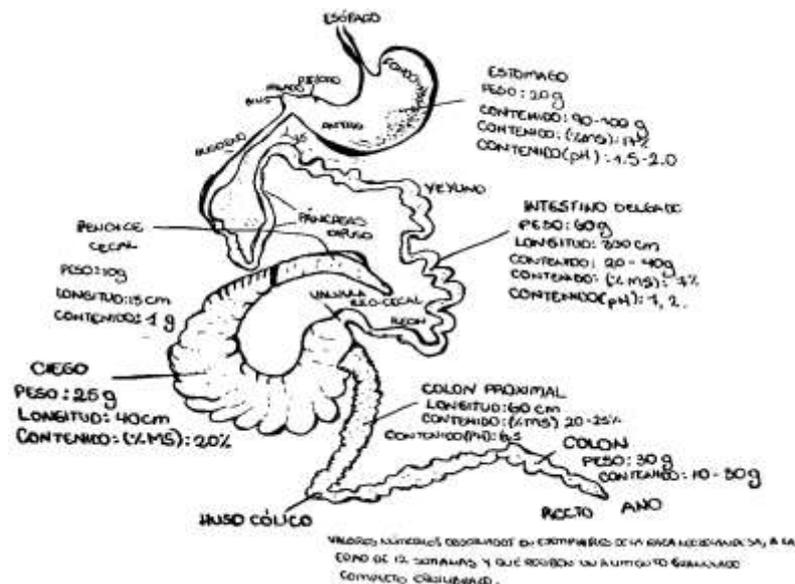


Figura 1. Estructura del sistema digestivo de *Oryctolagus cuniculus*.
Fuente: Aceves (2019)

1.11 Requerimientos nutricionales

Una correcta alimentación de conejos debe contener de 12 a 18% de proteína y un 8% de fibra cruda es necesario estar al tanto su alimentación y promover alimentación balanceada ya que aparte de los forrajes los conejos dependen de suplementos

minerales como de sodio y cloro, los otros como el Ca, P, K y demás están dentro del plan de alimentación, para llevar a cabo su función digestiva necesitan de vitamina A, E, K y otros aminoácidos (Martínez *et al.*, 2018).

La deficiencia de vitaminas causa abortos espontáneos, pérdida de pelo, decaimiento en el animal y en cuanto a la alimentación deficiente de grasas generan problemas cutáneos, a mayor presencia de lípidos en los alimentos baja la productividad y el alimento se vuelve menos palatable, las necesidades energéticas se dan por el clima ya que cuando es verano los conejos demandan menos carbohidratos (Chávez *et al.*, 2019).

1.12 Alimentación para conejos

Manifiestan Herrera *et al.* (2007), el conejo se alimenta con raciones pequeñas, al menos unas 60 veces por día eso le facilita su digestión, es necesario no tener los comederos vacíos ya que a la hora de impartirles la ración de alimento competirá por llegar primero y en algunas ocasiones pueden generarse daños físicos los unos a los otros, si se pasa de la hora a la cual están acostumbrados a comer los conejos más pequeños.

1.12.1 Alimentos balanceados

Los alimentos balanceados son los que brindan energía, carbohidratos, proteínas y minerales se caracterizan por su riqueza nutritiva los cuales buscan satisfacer los requerimientos nutricionales de los conejos a lo largo de su producción (Martínez *et al.*, 2018).

1.12.2 Alimentos voluminosos

Herrera *et al.* (2007) manifiestan que los alimentos voluminosos son aquellos que por lo general tienen más del 18% de fibra tales como silos, heno, pastura, forrajes, rastros, pueden darse en condiciones frescas o deshidratadas con el fin de la preservación de este, se pueden obtener por residuos de cosecha como las hojas de cereales, leguminosas, coles, espinaca, lechuga, acelga, raíces y tubérculos entre otras.

Al aplicar el forraje verde hidropónico de maíz (FVHM), como suplemento o en unión de otra materia prima lograra aumentar el peso del animal, por las mejoras en

condiciones nutricionales, es una idea innovadora el sembrar FVHM, en zonas áridas con poco recurso natural del agua, ya que, en tiempos de escasos los animales podrían sobrevivir con dicha materia prima (Suárez, 2016).

La aplicación y siembra de forraje verde hidropónico (FVH) en la agricultura, logra nuevas estrategias para cosechar alimentos de calidad que sirven en la nutrición del ganado, genera gran biomasa y contiene un alto valor nutricional, entre los FVH se encuentran las gramíneas o poaceae como el maíz y leguminosos como frejol u otras (Pozo, 2021).

1.13 Enfermedades en conejos

1.13.1 Coccidiosis (diarrea negra)

Enfermedad mortal para los conejos, temida por los cunicultores, es causada por un endoparásito *Eimeria stidae* (forma hepática) o *Eimeria magana*, *Eimeria perforans* (forma intestinal) su contagio es a través de las heces fecales contaminadas por la enfermedad, la sintomatología que presenta es diarrea con mucosidad, gazapos desnutridos, animales panzones, disminución del apetito, el tratamiento recomendado por zootecnista y veterinario es a base de *Coccidicidas* fármaco que es diluido en agua para luego suministrarlo a través de los bebederos (Reynoso *et al.*, 2019).

1.13.2 Mixomatosis

Según García *et al.* (2020) mencionan que el agente causal es el *Myxoma virus* se caracteriza por ser una enfermedad vírica que afecta a los conejos y liebres, por lo que se recomienda aplicar lo siguiente:

- Vacuna de la enfermedad hemorrágica vírica.
- Hemorrágica Vírica variante

1.13.3 Ratovirus

Reynoso *et al.* (2019) indican que el ratovirus es una de las principales enfermedades que afectan a los humanos transmitida por parásitos, coccidios, croptosporidios y bacterianos los cuales generan síntomas como fiebre, dolores estomacales, esta

enfermedad se da en humanos y animales con la presencia de diarreas agudas es transmitida a través de las heces fecales de animales hacia los humanos.

Gran parte de los contagios en humanos se da por la ingesta de alimentos contaminados, manos con presencia de heces, es una de las enfermedades con alta mortandad en los conejos, se debe realizar tratamiento con antibióticos que logren contrarrestar los síntomas de la enfermedad, esta enfermedad es capaz de producir grandes pérdidas si no se la contrarresta a tiempo (Aceves, 2019).

1.13.4 Hemorragia vírica

Se originó en el Sudeste de Asia, en Europa han existido brotes numerosos afecta más a los conejos y otros animales de granja, las liebres también padecen de esta cruel enfermedad y presentan un cuadro clínico igual al del conejo, es una enfermedad que afecta tanto a machos como a hembras y afecta a cualquier edad variante (García *et al.*, 2020).

1.14 Antibióticos utilizados en los conejos

1.1.1 Methisoprinol (Sinvirax), inmunoestimulante

Es un estimulante de amplio espectro, es recomendado para especies menores y mayores, muestra diferentes concentraciones y presentaciones, en el caso de los animales pequeños se suministra bajo goteo, suministrar 6 gotas durante el día 3 en la mañana y 3 en la tarde durante 3 a 5 días a los gazapos cada mes con el fin de evitar enfermedades a futuro tales como tos, pérdida del apetito, diarrea y otras enfermedades virales (Ríos, 2006).

Briceño (2018) establece que sinvirax es un inmunizador, usado para prevención de enfermedades con el fin de evitar infecciones, aumenta el apetito, brinda energía al animal, evita problemas gastrointestinales y mejora la asimilación de nutrientes, usado en especies productivas para mejorar su rendimiento.

1.14.1 Florfenicol

Ríos (2006) menciona que es un antibiótico súper eficaz para infecciones bacterianas, sus compuestos no son tolerados por bacterias Gram + y -, usado para tratar

enfermedades presentes en animales de especies mayores y menores, se debe suministrar las dosis dependiendo al tamaño y edad del animal enfermedades como diarreas, salmonella, problemas gástricos, tos, triquinosis entre otras.

1.15 Requerimientos ambientales-climáticos de los conejos

Barbado (2003) indica que las condiciones ambientales son importantes para el desarrollo de cualquier especie en el caso de los conejos, si las temperaturas son elevadas hacen que los reproductores se cohíban y se estresen, el calor extremo hace que la fertilidad de los mismos se disminuya, es por ello, que si se propone implementar sistemas productivos en lugares con calor extrema se deben instalar pequeños climatizadores que se encarguen de hacer el lugar un poco más frío y en el caso de lugares con frío extremo se deben implementar calefactores con el fin de crear las condiciones adecuadas para tener buen rendimiento y producción mostrado en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros adecuados para producción cunícola

Parámetros	Maternidad	Engorde
temperatura (°C)	16 – 20	19-22
Humedad relativa (%)	60 – 70	60-70
Caudal de ventilación (m ³ /h/kg PV):		
-Temperatura nave 10 a 24 °C	2-6.5	1-5.5
-Temperatura nave 25 a 36 °C	7-10.5	6-9
Velocidad máxima del aire (m/s):		
-Temperatura nave 10 a 24 °C	0.05 – 0.30	0.05
-Temperatura nave 25 a 36 °C	0.30 – 0.60	0.60

Fuente: Flores (2016).

1.16 Cultivo del maíz (*Zea maíz*)

Jacobson (2016) indica que es una planta originaria en México, descubierta y consumidas en las comunidades mayas, se caracteriza por ser una planta de características monoicas, es decir, se encuentran el sexo masculino y femenino en la misma especie, su producción se obtiene anualmente, puede ser aprovechada todo el follaje de la planta como suplemento de alimentación animal, tiene gran aceptabilidad en variedad de especies mayores y menores.

1.17 Hidroponía

López (2018) plantea que esta práctica surgió en la antigua Babilonia, debido a la necesidad que por obtener alimentos y por falta del recurso suelo, se planteó la idea de

la hidroponía termino que hace referencia a cultivos sobre el agua o medios acuoso, es una práctica sustentable que promete conservar el recurso suelo y puede ser implementada en pequeños sistemas productivos para obtener buen rendimiento se debe realizar en una rica solución nutritiva.

1.18 Forraje verde hidropónico del maíz (FVHM)

Rosales (2021) establece que el forraje verde, es el proceso mediante el cual se busca la germinación de semillas sobre un medio acuoso para obtener beneficios forrajeros con plántulas de maíz entre 15-20 cm, se recomienda la cosecha en el día 12 para que sea suministrado como forraje fresco a animales pecuarios tales como “vaca, cerdos, conejos, cuyes, caballos” y cualquier otro herbívoro.

Este tipo de forrajes es de alta palatabilidad porque sus tallos no son tan lignificados y permite que su masa forrajera sea completa es decir que todo el tapete hidropónico sirve de alimento hojas, raíces, tallos y semillas (Zagal *et al.*, 2016).

1.18.1 Selección de semilla

Ordoñez et al. (2018) plantean que deben ser semillas con buenas características, si son obtenidas de alguna tienda agropecuaria, serán más rentables, presento mayor rendimiento, mientras que las certificadas, poseen más resistencias a enfermedades.

Otra medida propuesta por los campesinos es buscar en los sembríos de maíz unas buenas mazorcas ya que así se promete obtener buenas semillas, las mazorca debe tener buenas características morfológicas luego deben verificar que las mismas estén libres de enfermedades antes de realizar el cultivo se debe desinfectar todas las semillas para garantizar su producción (Ramírez 2017).

1.18.2 Lavado y desinfección de la semilla

González et al. (2015) mencionan que para el lavado de la misma se propone una solución con hipoclorito de sodio 10 gotas /L misma que se encarga de neutralizar y acabar con cualquier bacteria o virus presente en las semillas de maíz, las semillas deben ser sumergidas por 45 a 60 segundos garantizando la viabilidad de la semilla ya que si se pasa del tiempo establecido dejaría de servir para cultivos.

1.18.3 Germinación

Proceso fisiológico de toda planta que se produce al reventar la semilla, debe poseer las condiciones ambientales favorables “temperatura y humedad” para garantizar su germinación, con la ausencia de estos factores, la semilla se encuentra en estado de letargo, a partir de esa etapa la radícula empieza a desarrollarse, órgano vital que permite el desarrollo de su raíz con el fin de poder alimentar y nutrir a la futura plántula (Guillen *et al.*, 2018).

1.18.4 Riego

Rosales (2021) indica que el agua es de vital importancia para cada ser vivo, pero para llevar a cabo una actividad hidropónica se recomienda el riego por aspersión, por goteo, por capilaridad y el riego por aspersión se recomienda para las pequeñas instalaciones domesticas que no se asistan de bombas eléctricas o a gasolina y que se deba hacer el bombeo manual con ayuda de micro aspersores mismo donde puede ir diluida el fertilizante o bioestimulante para fortalecer y acelerar su crecimiento.

1.19 Cosecha tapete y rendimiento

Trevizan *et al.* (2020) mencionan que la cosecha debe darse cuando la planta esté con un tamaño promedio de 20-25 cm para ese entonces debe haber pasado un periodo de 10 a 14 días estas variables depende del tipo de clima, de la actividad fotosintética generada y la frecuencia de riego como resultado se genera una tapete verde el cual debe ser suministrado a los animales mismo que es 100% aprovechable y palatable para los animales por cada kg de maíz se puede obtener un promedio de 18 a 25 kg de FVH con 18% de materia seca un porcentaje mayor del 16% de contenido proteico.

1.20 Taxonomía del maíz

El maíz es un cultivo que posee la capacidad de adaptarse a condiciones cálidas, sus cultivos obtienen mayores rendimientos en la costa del litoral debido a que las temperaturas oscilan entre los 25 a 33 °C, pertenece al grupo de las plantas C₄ mismas que habitan en regiones tropicales o desérticas, lleva a cabo el ciclo de Calvin en su mesófilo el cual posee células en formas de anillos alrededor de las células envainadas (Rodríguez, 2017).

Rosales (2021) establece que la planta de maíz presenta la siguiente clasificación taxonómica en la reflejado Tabla 3

Tabla 3. Clasificación taxonómica del maíz (*Zea mays*)

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Género	<i>Zea</i>
Especie	<i>Zea mays</i>

Fuente: Ortega (2014)

1.21 Maíz forrajero

Pérez et al. (2017) indican que el maíz forrajero es una *Poaceae* que viene de México con tallo erguido cuyo ciclo vegetativo es anual, su zona radical es fasciculada y las raíces adventicias, pueden llegar a medir cerca de 3 metros poseen tallo cilíndrico, las hojas en la parte del envés poseen vellosidades y su inflorescencia característica es la espiga.

1.21.1 Usos de forrajes verdes hidropónicos en sistemas productivos pecuarios

Es una técnica de producción mediante la cual el productor tiene diversas ventaja tales como: ahorrar material productivo como el agua, espacio de producción, así mismo tendrá eficiencia y mejora del tiempo de la producción, calidad de alimento (forraje) para el animal, disminución del costo de alimentación en la producción, y a su vez la intensificación de las actividades productivas que permitirán que el enfoque comercial sea beneficiado (Rosales, 2015).

1.22 Beneficios del FVH

Zagal et al. (2016) indican que las ventajas se pueden resumir a continuación:

- Sirve de alimento para muchas especies herbívoras.

- Posee un alto nivel nutricional.
- Reduce las afecciones intestinales o del tracto digestivo.
- Menor incidencia de enfermedades.
- Aumenta la producción lechera en producciones ganaderas.
- Fuente de alimento para zonas cálidas y semi desérticas.
- Se puede utilizar para la alimentación de Vacas, caballos, ovinos, caprinos, gallinas, cerdos y conejos.
- Economiza los costos de producción.
- Menor área de trabajo.

1.23 Valor nutricional del maíz

Mera (2018) manifiesta que el maíz es rico en almidón, por su riqueza en hidratos de carbono, es un alimento de alta palatabilidad para los animales ayuda a cubrir las necesidades energéticas de los mismos es bajo en grasa y presenta lo siguiente:

- Proteína 18.80%
- Energía metabolizable 3.22 kcal/kg MS.
- Digestibilidad 83-90%
- Proteína digestible 90%

2 CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Lugar de ensayo

La presente investigación se realizó en la provincia de Santa Elena cantón Santa Elena, barrio Los Ceibos con coordenadas geográficas 2°14'02.3'' de latitud sur, 80°51'49.9'' de longitud oeste, a una altura de 40 m.s.n.m. con una extensión de 400 m².

La provincia de Santa Elena se caracteriza por gozar de buen clima con una temperatura que oscila entre los 24-30 °C con precipitaciones anuales de 250 mm de agua en meses de diciembre a mayo, con una humedad relativa de 82% datos que fueron obtenidos con el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de la estación ubicada en UPSE y mostrado en la Figura 2 (INAMHI, 2020).



Figura 2. Mapa de ubicación de la provincia de Santa Elena.
Fuente: INAMHI (2020)

2.2 Materiales y equipos

2.2.1 *Materiales de campo*

- 16 conejos gazapos destetados (*Oryctolagus cuniculus*)
- Perchas
- Agua
- 8 m de mallas de alambre.

- Cerca de acero galvanizado
- Escoba
- Alambre
- Clavos
- Tornillos
- Varillas metálicas
- Pala
- Tanque de agua
- Tarrinas
- Bomba de agua de 5 L

2.2.2 Equipos

- Balanza de mano digital

2.2.3 Equipos de oficina

- Laptop
- Cámara digital
- Calculadora
- Libreta de campo
- Esferográficos

2.2.4 Insumos

- Semillas de maíz
- Rastrojo de maíz

2.3 Manejo del experimento

El presente trabajo de Integración Curricular se llevó a cabo con 16 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de 21 días aproximadamente con un peso promedio de 280 a 285 g las infraestructuras de las jaulas fueron creadas con alambres, mallas metálicas y perchas que fueron obtenidas en la chatarra para abaratar costos de producción cuyas dimensiones de la jaula son de (2 X 1.50 m). Subdividida en 4 secciones de 0.75 m² donde se realizó el proceso experimental

- Antes de pasar a la fase de experimentación se realizó la desinfección de las jaulas para evitar posibles brotes de enfermedades con hipoclorito de sodio y creolina dentro de las mismas, la desinfección de las Jaulas se realizaba todos los domingos de las 6 semanas que duró el proceso de experimentación.
- Luego del proceso de desinfección del lugar se colocó a los animales dentro de sus jaulas y se los dividió por los 4 tratamientos, después de que hayan sido desparasitados con PRAZPIR un desparasitante de uso global en especies, se le suministró 0.5 mL de desparasitante con el fin de prevenir enfermedades gastrointestinales causadas por endoparásitos como:
 - Nematodos
 - Protozoos
 - Bacterias

Las Bacterias presentes en los conejos son:

- *Escherichia coli*
- *Salmonella*
- Diarreas

Al cumplir una semana instalada, se suministró medicamentos bebibles (Sinvirax) un complejo estimulante que aumenta la producción ribosómica y hace que conejos, más resistentes a enfermedades, los virus que se encuentran en el ambiente, pueden enfermar crónicamente causando muerte de los conejos, por ellos es importante la selección y desinfección de semillas de maíz.

Esta práctica es de vital importancia para garantizar la producción del maíz forrajero, se ejecutó la debida limpieza y selección de las semillas viables, se retiró desechos, escombros, cáscaras de las semillas, semillas con algún agente patógeno, piedrillas y cualquier otro agente externo.

Desinfección:

- Se realizó la desinfección con lejía por cada litro de agua se suministró 10 gotas de hipoclorito de sodio, dejando reposar a las semillas en la solución durante un minuto, con el propósito de dejar a la semilla libre de agentes patógenos,

que pueda intervenir en su desarrollo fisiológico, tales como hongos, los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo radicular.

- El remojo y siembra, se da con el fin que el embrión de la semilla se ablande, permitiendo una rápida germinación. La siembra se realizó sobre las charolas de fondo, distribuidas con el objetivo de evitar abultamientos de semillas y se genere la pudrición de las mismas, se recomienda sembrar respetando los espacios para que se dé mayor exploración radicular y la generación de un buen tapete hidropónico.
- El rastrojo de maíz se obtuvo fresco todos los días en el mercado municipal a primeras horas de la mañana dentro de las 6-8 horas de la mañana, se realizó estrategias para obtener el rastrojo fresco en el cual consistía ayudar a pelar choclos a los vendedores, de esa manera se obtenía cerca de 4 kg de rastrojo o panca de maíz.
- Con ayuda de perchas artesanales se creó un sistema sustentable el cual nos permita obtener FVHM con el fin de garantizar nuestra producción y debida alimentación de los mismos, se suministrará alimento dos veces al día en la mañana a las 7:00 am y en la tarde 18:00 pm.
- Para realizar el pesaje del alimento y evaluar la ganancia de peso de los animales se los metía en una envoltura plástica, luego de esto se lo colgaba en la balanza digital y se anotaban los datos en la libreta de apuntes.

2.3.1 Duración del experimento

El trabajo de investigación y toma de datos se realizó dentro de un periodo de 45 días.

2.3.2 Diseño Experimental

En el siguiente trabajo de investigación se utilizó el diseño experimental DCA (Diseño Completamente Aleatorio), los datos obtenidos durante la investigación serán tabulados con el Software estadístico SPSS versión 21. Adicionalmente, se empleará la prueba de Tukey (1949) para detectar la significancia entre las dietas.

2.3.3 *Unidades Experimentales*

Como unidad experimental se trabajó con 16 conejos gazapos destetados de 21 días de edad teniendo un peso entre 240 a 300 g, divididos en 3 tratamientos.

2.3.4 *Análisis estadístico y prueba de significancia*

Una vez concluida la fase experimental se realizó el estudio estadístico mediante el análisis de varianza (ANDEVA) lo que se indica en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4. Esquema de ANDEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	4
Repetición	4
Error	16
Total	24

2.4 **Variables**

2.4.1 *Peso vivo del animal*

El peso vivo de conejos se tomó en las primeras horas de la mañana sin haberle ofrecido alimento, se tomó en cuenta el promedio semanal durante un periodo de 45 días.

2.4.2 *Peso a la canal*

El peso a la canal se obtuvo al faenar el conejo, en esta práctica incluye, drenar toda la sangre de su cuerpo, luego se procede a eviscerar al animal, consiste en sacar todos sus órganos y pesarlo para conocer el contenido de carne.

2.4.3 *Rendimiento a la canal*

- Rendimiento= $PC/PEP * 100$
- PC= Peso canal o peso frío
- PEP= Peso en pie

2.4.4 Consumo alimenticio diario

Esta variable se la obtuvo mediante la diferencia entre suministró y cantidad del alimento requerido, anotando la cantidad sobrante, se realizó esta metodología en todos los tratamientos, por ejemplo, la cantidad de alimento aplicada fue 55 g para cada animal, sobrando cerca de 5 a 7 g y se obtuvo la respuesta con la aplicación de la siguiente formula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Cantidad ofrecida} - \text{Cantidad rechazada}$$

2.4.5 Ganancia de peso semanal

La ganancia de peso se obtuvo con la siguiente formula

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso anterior}$$

2.4.6 Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se determinó mediante la siguiente formula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{total del alimento consumido}}{\text{ganancia de peso semanal}}$$

2.5 Tratamientos

En la Tabla 5 se muestra los tratamientos, con las respectivas repeticiones implementadas en la investigación.

Tabla 5. Esquema de tratamiento empleados en los conejos *Oryctolagus cuniculus*.

Tratamientos	T.U.E.	#Rep.	Animales/tratamiento
T0	1	4	4
T1	1	4	4
T2	1	4	4
T3	1	4	4
Total/animales			16

T.U.E = tamaño de la unidad experimental.

Rep = Repeticiones

T0 = 100% de rastrojo de maíz + 0% forraje verde hidropónico de maíz.

T1 = 85% de rastrojo de maíz + 15% forraje verde hidropónico de maíz.

T2 = 70% de rastrojo de maíz + 30% forraje verde hidropónico de maíz.

T3 = 55% de rastrojo de maíz + 45% forraje verde hidropónico de maíz.

2.6 Delineamiento experimental

En la Tabla 6, se muestra el delineamiento experimental de la investigación y el respectivo diseño completamente al azar y las densidades establecidas para la crianza del conejo *Oryctolagus cuniculus*.

Tabla 6. Delineamiento experimental

Diseño experimental	DCA
Área total del lugar de ensayo	2 m ²
Área total de los cubículos	0.5 m ²
Números de cubículos	25
Medidas de cada cubículo	1 x 0.50 m
Números de tratamientos	4
Números de repeticiones	4

DCA: diseño completamente aleatorio

3 CAPÍTULO 3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Peso vivo de los conejos *Oryctolagus cuniculus* con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.

En la Tabla 7 se muestra los resultados del peso vivo de los conejos durante la fase de crecimiento en los 15, 30 y 45 días de edad, resaltando que no presentaron diferencia significativa ($P > 0.05$) en el peso inicial de la fase de crecimiento, dichos resultados son visualizados mediante el análisis de la varianza.

Tabla 7. Peso vivo a los 15, 30 y 45 días en conejos (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con diferentes niveles de inclusión de FVHM en la dieta

Indicadores (g)	T0	T1	T2	T3	\bar{X}	E.E.	P- valor
PIFC	282.50	282.00	283.00	282.25	282.44	1.22	0.863
P 15 días	326.50	337.00	404.50	371.25	359.81	14.63	0.001
P 30 días	439.50	473.75	507.75	488.25	477.31	7.27	0.000
PF 45 días	534.00	573.25	650.75	613.25	592.81	7.07	0.000

PIFC: Peso inicial fase crecimiento

\bar{X} : Media de los tratamientos

E.E.: Error Estándar de las medias.

P-valor: Diferencias significativas.

P > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

P < 0.05: existen diferencias estadísticas

P < 0.01: existen diferencias altamente significativas

3.1.1 *Peso inicial a los 21 días de edad con la aplicación de FVHM al 15, 30 y 45% de inclusión en la dieta.*

El peso inicial de los gazapos tomado a los 21 días de edad, presentaron medias generales de 282.50 g, donde T0 obtuvo 282.00 g, T1 283.00 g, T2 282.25 g y T3 282.25 g, con la respectiva aplicación de rastrojo de maíz y forrajes verde, estos datos no reflejaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, por motivo que los animales mostraron peso homogéneo al inicio del estudio.

Según Hernández (2019), muestra que los gazapos mestizos al ser destetados alcanzan promedios generales de peso inicial de 266 a 340 g, por iniciar la adaptación fisiológica de la materia prima, suministrada diariamente, mientras que FAO (2017), indica que los rastrojos o forrajes de maíz, aumentan significativamente el peso de los conejos, que serán consumidos en bajos porcentajes.

En la Figura 3 muestra la representación gráfica del peso inicial de los conejos mestizos *Oryctolagus cuniculus*, tomados de la Tabla 7.

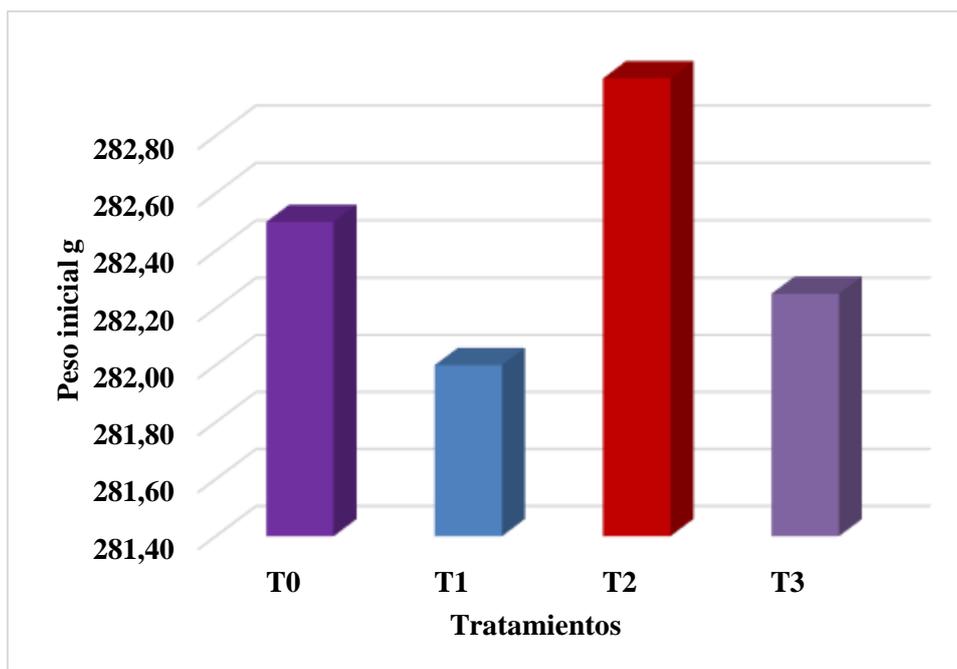


Figura 3. Peso inicial de los conejos mestizos *Oryctolagus cuniculus*, alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM aplicados en la dieta.

3.1.2 *Peso final a los 45 días de edad de los conejos (Oryctolagus cuniculus) con la aplicación de 15, 30 y 45% de FVHM en la dieta*

El peso final de los conejos mestizos mostro varianzas altamente significativas ($P < 0.05$), a los 15 días las medias del peso final fueron 326.50 g en T0, 337.00 g en T1, 404.50 g en T2 y 371.25 g en T3, con promedio general de 359.81 g del peso final, donde el T2 mostro mayor peso, seguido del T3.

A los 30 días de edad de los conejos, los pesos finales fueron 439.50 g en T0, 473.75 g en T1, 507.75 g en T2, 488.25 g en T3 con media general de 477.31 g, resaltando que T2 fue mayor y el T0 menor con respecto al peso final de 30 días de edad de los animales.

Finalizando el estudio a los 45 días de edad de los conejos se obtuvo pesos finales de 534.00 g en T0, 573.25 g en T1, 650.75 g en T2 y 613.25 g en T3 con media general de 592.81 g de peso vivo por animal.

Mediante el estudio estadístico se demostró que el T2 alcanzó un peso en pie de 650.75 g a los 45 días de edad del animal, evidenciando que fue el tratamiento con mejores

resultados en cuanto a la ganancia de peso con diferencia altamente significativa ($P<0.01$).

Mientras que el T0 expuso menor peso final a los 15, 30 y 45 días de edad de los conejos, durante todo el proceso evaluativo, mostrando diferencia altamente significativa ($P<0.01$).

Coreno et al. (2018), en la evaluación realizada con la incorporación de maíz y alfalfa en la dieta de los conejo, los resultados fueron significativos ($P<0.01$) en cuanto al aumento de peso con la incorporación de la materia prima de maíz.

Sin embargo Muro et al. (2019) manifiestan que el suministro de FVHM no es suficiente para la etapa reproductiva o lactancia, por contener bajo porcentaje de materia seca, por ello es recomendable la combinación sustractos alimenticios, ricos en proteína y fibra.

Silvia (2017) menciona que el rastrojo de maíz debe incluirse en la alimentación de los conejos con porcentajes del 20 al 55%, para mejorar el aumento de peso significativamente, si le suministra el 100% de rastrojo de maíz o FVHM el peso será menor.

El peso final de los conejos a los 45 días de edad con la aplicación de 15, 30 y 45% de FVHM, son representados en la Figura 4, tomando los promedios generales de la Tabla 7 de T0, T1, T2 y T3, resaltado que el mayor peso final a los 45 días de edad del animal fue el T2 representado en color rojo.

El menor peso fue el tratamiento cero, simbolizada con coloración morada, dichos resultados son descritos en los párrafos anteriores.

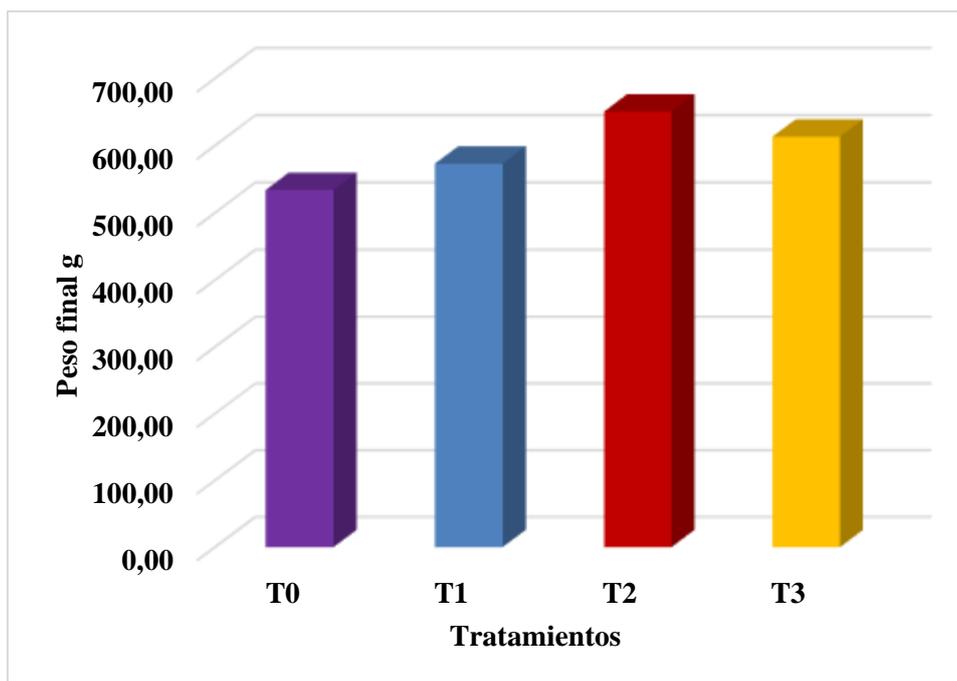


Figura 4. Peso final a los 45 días de los conejos mestizos *Oryctolagus cuniculus*, alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.

3.2 Ganancia de peso y conversión alimenticia de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con diferentes niveles de FVHM.

En la Tabla 8 muestra los indicadores de ganancia de peso y conversión alimenticia, en los respectivos tratamientos, notando diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre los tratamientos, según la tabla de varianza.

Tabla 8. Ganancia de peso y conversión alimenticia de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), a los 45 días de edad, alimentados con diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz.

Indicadores (g)	T0	T1	T2	T3	\bar{X}	E.E.	P-valor
Ganancia de peso	251.50	291.25	367.75	331.00	310.38	7.573	0.000
Conversión alimenticia	7.52	6.13	3.85	4.53	5.51	0.136	0.000

\bar{X} : Media de los tratamientos

E.E.: Error Estándar de las medias.

P-valor: Diferencias significativas.

$P > 0.05$: no existen diferencias estadísticas.

$P < 0.05$: existen diferencias estadísticas.

$P < 0.01$: existen diferencias altamente significativas.

3.2.1 Ganancia de peso de los conejos mestizos a los 45 días de edad, con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.

La implementación de forraje verde hidropónico y rastrojo de maíz en la dieta, mostro ganancia de peso en los conejos a los 45 días de edad, promedio general de 310.38 g,

indicando diferencia significativa ($P < 0.01$) entre todos los tratamientos con respecto al P-valor, donde el T0 tuvo 251.50 g, el T3 con 331.00 g, T1 con 291.25 g y T2 367.75 g mayor ganancia de peso a los 45 días de edad.

Según Tanguila (2019) muestra que los conejos son resistentes a la incorporación de nuevas dietas e incluso podrían morir de hambre antes de ingerir nuevos alimentos, no obstante, al notar bajo peso de los conejos, asegura que las combinaciones de suministros no aportan los nutrientes necesarios para acrecentar el peso de los animales, pero si los resultados muestran lo contrario, las dietas empleadas podrían beneficiar al productor, por la utilización de materia prima encontrada en la localidad.

FAO (2018) indica que la alimentación de los conejos debe tener un alto valor nutricional, entre los cuales se encuentra el rastrojo de maiz, incorporación de FVHM que mejora las capacidades de ganancia de peso final al faneamiento, es importante la alimentación mixta de dietas para evaluar el crecimiento y desarrollo en cuanto el aumento de ganancia de peso.

En la Figura 5 refleja la representación gráfica de ganancia de peso a los 45 días de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.

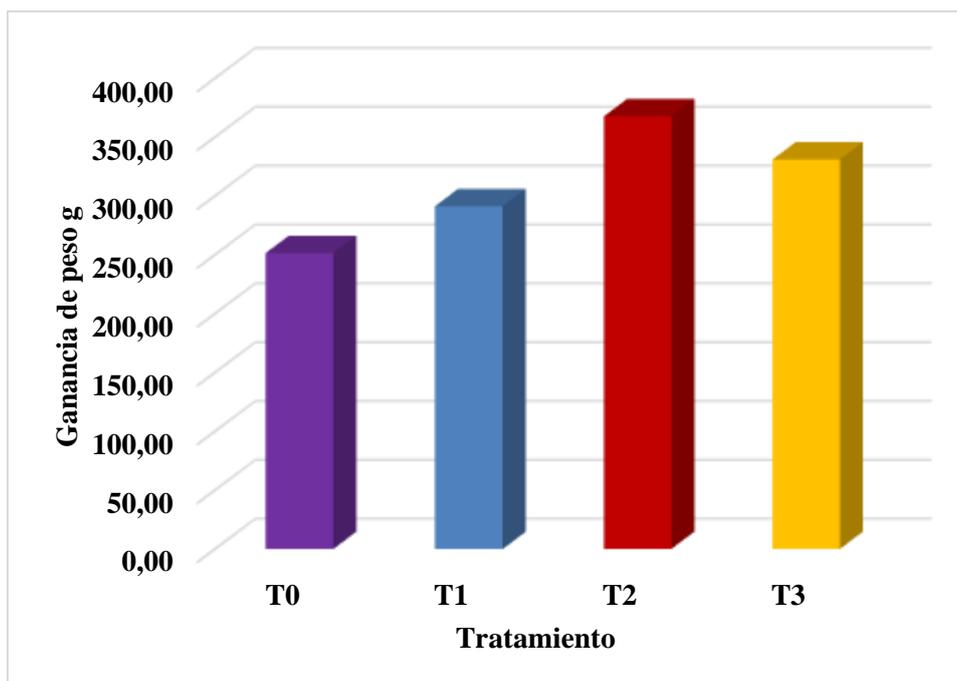


Figura 5. Ganancia de peso a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz.

3.2.2 *Conversión alimenticia de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM, a los 45 días de edad.*

Los datos de la conversión alimenticia a los 45 días de edad, son reflejados en la Tabla 8, con media general de 5.51 g, donde el T0 tuvo 7.52 g, 6.13 g T1, 3.85 g T2 y 4.53 g T3 con diferencia significativa entre los tratamientos $P < 0.05$.

La identificación de la cantidad de masa o carne que gana el animal, al ingerir algún alimento se refleja en la conversión alimenticia, concordando con Aguila (2020) muestra que a menor conversión alimenticia, disminuira los egresos en la compra del balanceado o alimento, por motivos que, por cada gramos de peso ganado aumentara un gramo, ejemplo si el animal consume 5.51 gramos, ganara 1 gramo de peso, expresando que la mejor conversión alimenticia fue el T2 con 3.85 g, seguido del T3 con 4.53 g.

Según Sánchez et al. (2018), la incorporación de forraje verde hidropónico de maíz mejora los parámetros productivos, con baja conversión alimenticia, siendo aplicada con diferentes materias primas que suplementen los requerimientos nutricionales del conejo; el rastrojo de maíz aporta gran cantidad de energía, pero el animal no debe de

consumirlo al 100% de la dieta diaria. En la Figura 6 muestra la representación grafica de conversión alimenticia a los 45 días del conejo *Oryctolagus cuniculus*, alimentados con diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz.

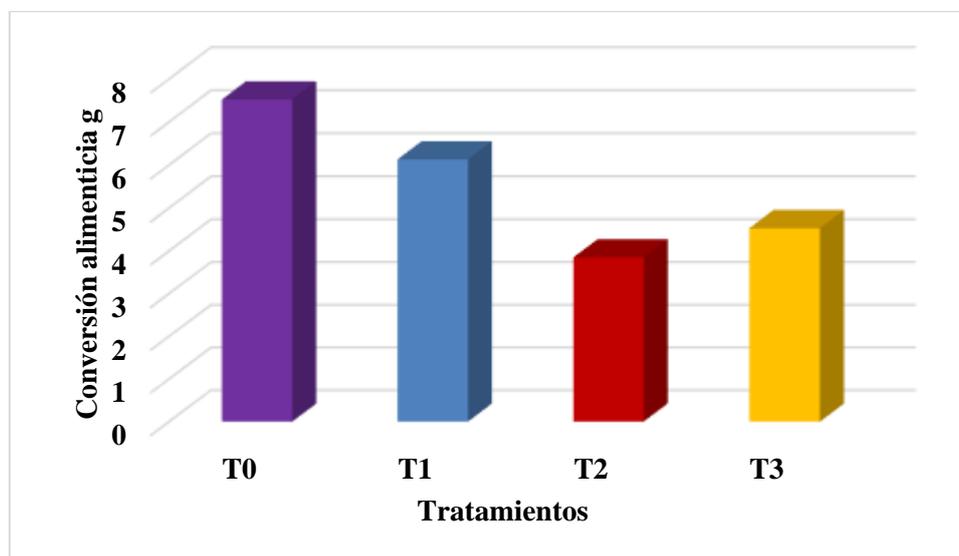


Figura 6. Conversión alimenticia a los 45 días del conejo (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con el 15, 30 y 45% de FVHM.

3.3 Consumo de forraje verde hidropónico de maíz y rastrojo de maíz de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) durante 45 días de edad.

En la Tabla 9 se muestran las medias del consumo de forraje verde hidropónico con rastrojo de maíz, suministrado en las dietas de los animales, resaltando que no existe diferencias significativas $P > 0.05$ entre los tratamientos, por diferenciarse en los porcentajes aplicados.

Tabla 9. Consumo de forraje verde hidropónico de maíz y rastrojo de maíz a los 45 días de edad de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), con 15, 30 y 45% de FVHM.

INDICADORES (g)	T0	T1	T2	T3	\bar{X}	E.E.	P-valor
C.FVHM	0.00	283.50	567.00	850.50	425.25	-	-
C.R.M	1890.00	1500.00	850.00	650.00	1222.50	-	-
CONSUMO TOTAL	1890.00	1783.50	1417.00	1500.50	1647.75	81.84	

C. FVHM: Consumo de forraje verde hidropónico de maíz

C. RM: Consumo de rastrojos de maíz

\bar{X} : Media de los tratamientos.

E.E.: Error Estándar de las medias.

P-valor: Diferencias significativas.

P > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

P < 0.05: existen diferencias estadísticas.

P < 0.01: existen diferencias altamente significativas

3.3.1 Consumo de forraje verde hidropónico de maíz al 15, 30 y 45%, a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*).

Los resultados muestran que no existe diferencia significativa $P > 0.05$ en los tratamientos, visualizando los resultados se podrá destacar que el T3 tuvo mayor consumo de FVHM con 850.50 g, seguido del T2 567.00 g, el T1 con 283.50 g y T0 con 0 g, ya que no se colocó FVHM.

En la evaluación de los conejos de raza de Nueva Zelanda en la provincia Los Ríos, mostró que el consumo de FVHM fue eficaz con 700-790 g, representando de 13-14 g de materia seca, presentado aumento de peso (Sánchez *et al.*, 2018).

Según Ramírez and Soto (2017) plantean que el consumo FVHM provee alto contenido de proteínas, fibras y alta digestibilidad en cuanto a materia seca, facilitando la producción en campos erosionados o con poco espacio, mientras que UAB (2016) indica que en la evaluación realizada por la Universidad Autónoma de Barcelona se reflejó aumento de peso por el consumo del 10% de rastrojos de maíz.

Los resultados obtenidos indican que el tratamiento tres fue el mejor en consumo, por la aplicación del 50% de FVHM y rastrojos de maíz, siendo muy palatable para el animal, pero en cuanto a las variables evaluadas en la investigación el mejor fue el T2, por ser una dieta equilibrada en cuanto proteínas y fibra (FAO, 2018).

En la Figura 7 muestra la representación grafica del consumo de forraje verde hidropónico de maíz a los 45 días de edad de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), con los respectivos tratamientos.

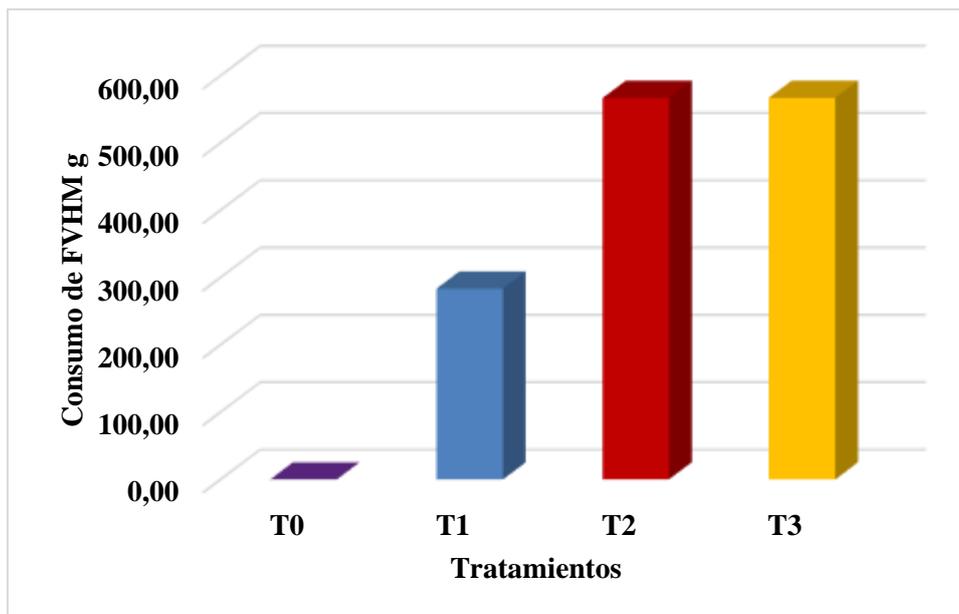


Figura 7. Consumo de forraje verde hidropónico de maíz al 15, 30, 45% de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), a los 45 días de edad.

3.3.2 Consumo de rastrojo de maíz al 100, 85, 70 y 55%, de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), a los 45 días de edad.

En cuanto al consumo de rastrojos de maíz, no hubo diferencia significativa $P > 0.05$, pero los datos muestran que el tratamiento cero tuvo mayor consumo por suministrar únicamente rastrojo de maíz, el T1 con 1500.00 g, entre tanto que el T2 y T3 mantuvieron 850.00 y 650.00 g de consumo, estos valores son justificados por el mayor porcentaje de rastrojos de maíz aplicados a la dieta de los conejos.

Parsi et al. (2018), las propiedades que mantiene el rastrojo de maíz son superiores al sorjo, mostrando mayor porcentaje de proteína encontrados en los restos del tallo o cosecha por la presencia de azúcares permanentes en el terreno, comprobando un 40% de proteína, además el cultivo de maíz favorece a los agricultores por desarrollarse en terrenos arenosos, como es la provincia de Santa Elena, el rastrojo de maíz sirve para el tiempo de escasez y es aprovechable como alimento en los conejos mestizos, beneficiando el consumo y ganancia de peso final.

Chule (2017) manifiesta que el consumo de rastrojo de maíz es palatable para los conejos y aprovecha del 30-40% de proteínas, el mismo que se verificó en los análisis de resultados en cuanto al consumo y peso diario.

En la Figura 8 muestra el consumo de rastrojo de maíz al 100, 85, 70 y 55% de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), a los 45 días de edad.

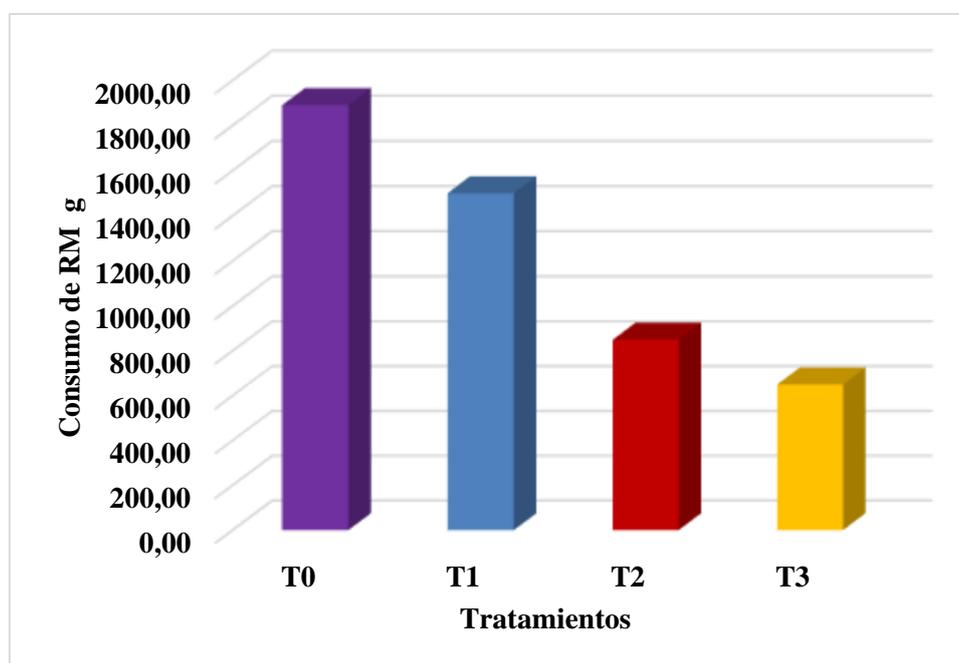


Figura 8. Consumo de rastrojo de maíz al 100, 85, 70 y 55% de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) a los 45 días de edad.

3.4 Peso y rendimiento a la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) con el 15, 30 y 45% de FVHM.

En la Tabla 10 se muestran los resultados del peso y rendimiento a la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), con los diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz aplicados en la dieta, después del faenamiento, reflejando diferencia significativa $P < 0.005$ en T0, T1, T2 y T3, por la variabilidad de tratamientos, manifestados en el cuadro de la varianza.

Tabla 10. Peso y rendimiento a la canal de conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) a los 45 días

INDICADORES (g)	T0	T1	T2	T3	\bar{X}	E.E.	P-valor
P. C	13.27	27.41	23.27	15.79	51.72	14.659	0.000
R. C (%)	67.50	65.25	68.00	68.00	67.19	1.524	0.269

P.C: Peso a la canal

R.C: Rendimiento a la canal

\bar{X} : Media de los tratamientos

E.E.: Error Estándar de las medias.

P-valor: Diferencias significativas.

$P > 0.05$: no existen diferencias estadísticas.

$P < 0.05$: existen diferencias estadísticas

$P < 0.01$: existen diferencias altamente significativas

3.4.1 *Peso a la canal a los 45 días de los conejos mestizos (Oryctolagus cuniculus), alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.*

En la Tabla 10 se muestran los datos obtenidos, en cuanto el peso de la canal, reflejando diferencia significativa $P < 0.05$, con medias estadísticamente diferentes y promedio general de 51.72 g, el mayor peso fue T2 con 23.27 g, continuando con el T1 con 27.41 g, el T3 con 15.79 g y finalizando con el T0 con 15.79 g peso de la canal.

Según Willian (2017) manifiesta que el peso de la canal se obtiene mediante el faneaminto y desviserado, siendo importante para la verificación y analisis de rentabilidad de la evaluación aplicada. Sánchez et al. (2018), en la evaluación del FVHM noto resultados favorables en cuanto al consumo y peso de la canal desde 14-18 g.

Chule (2017) menciona que el peso de la canal es importante para comprobar el rendimiento del mismo, en evaluaciones realizadas con rastrojos de maiz, se reflejaron pesos despues del sacrificio de 15-17 g, siendo importante suministrar los rastrojos de maiz , con diferentes suplementos, materias primas o balanceado, es decir, equilibrar la dieta alimenticia en las etapas productivas.

En la Figura 9 refleja la representación grafica del peso de la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos, con los respectivos tratamientos de FVHM y rastrojos de maíz.

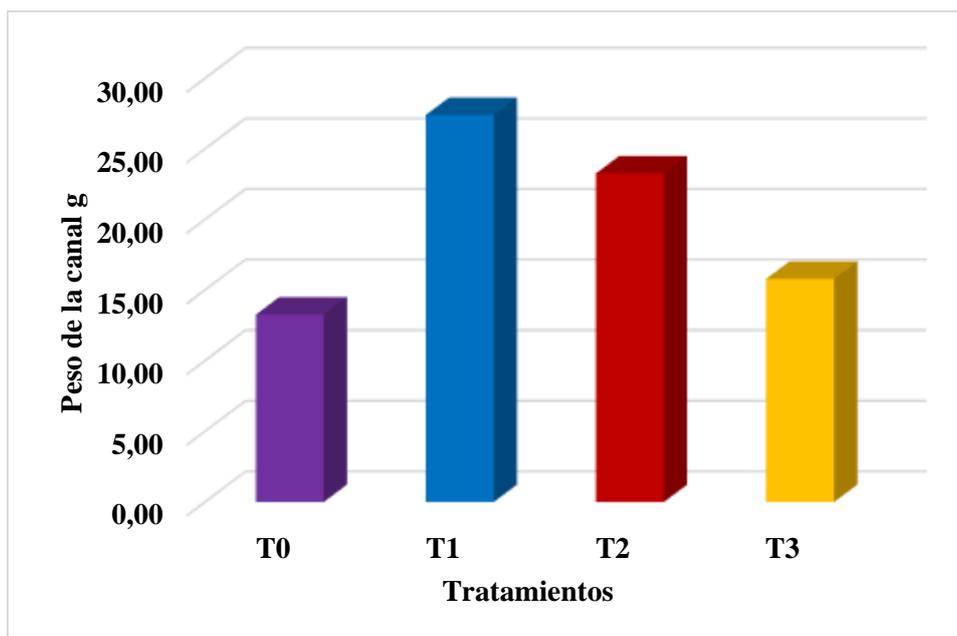


Figura 9. Peso de la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*) alimentados con el 15, 30 y 45% de FVHM

3.4.2 Rendimiento a la canal a los 45 días de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), con la aplicación del 15, 30 y 45% de FVHM.

El rendimiento a la canal refleja diferencia altamente significativa $P < 0.05$ entre los tratamientos, manteniendo media general de 67.19%, el mayor porcentaje fue T2 y T3 con 68.00%, el T1 con 65.25% y T0 65.50%.

Sánchez et al. (2018) manifiestan que la aplicación de forraje verde hidropónico de maíz en conejos de engorde, mantendrán porcentajes desde 48-59% del rendimiento a la canal, el aplicar el FVHM deshidratado desde 24-36 horas, provocará mejora en la ganancia de peso final del conejo, mejorando los ingresos económicos del productor agrícola, que no cuenta con terreno fértil.

Chule (2017), la investigación realizada con rastrojos de maíz al 10% tuvo un rendimiento de la canal del 93.76%, Hernández et al. (2016) plantean que la evaluación del rendimiento de la canal, con alimento comercial o convencional los conejos de raza nueva zelandesa, californiana y mestizos tuvieron 55-57% de R.C, analizando dichos datos se resalta que los conejos mestizos obtuvieron mayor porcentaje de rendimiento a la canal, con respecto a las investigaciones descritas.

En la Figura 10 muestra el rendimiento de la canal de los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con diferentes niveles de FVHM y rastrojos de maíz.

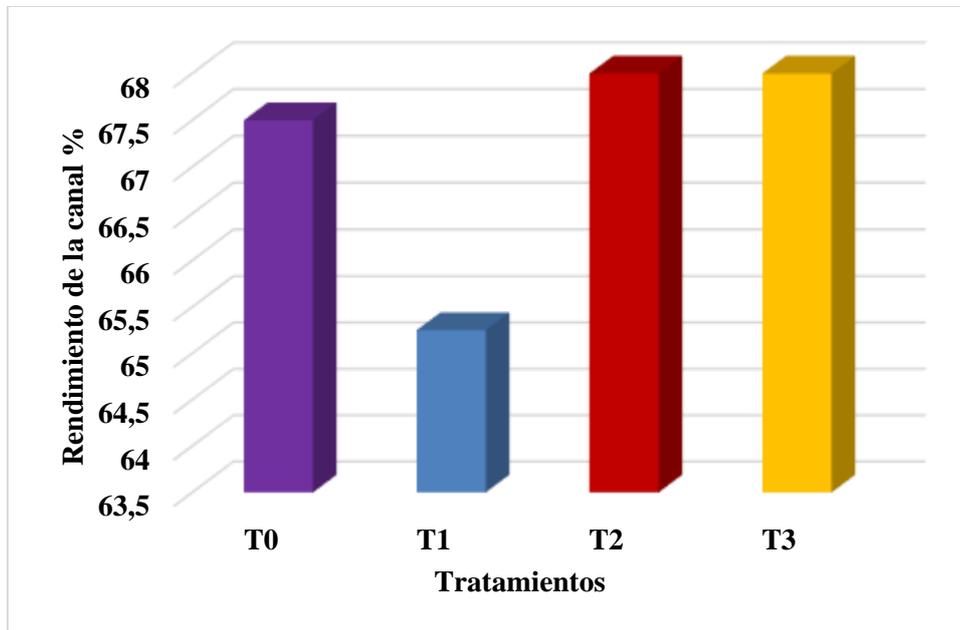


Figura 10. Rendimiento de la canal a los 45 días de edad de los conejos mestizos (*Oryctolagus cuniculus*), alimentados con 15, 30 y 45% de FVHM.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La ganancia de peso final a los 45 días de edad en el crecimiento de los conejos mestizos, fue el tratamiento dos con inclusión en su alimentación del 70% de forraje verde hidropónico y 30% de rastrojos de maíz, mostrando peso de 650.75 g.
- El tratamiento que presento mayor eficiencia con respecto a la conversión alimenticia fue el tratamiento dos con el 70% de rastrojo de maíz y 30% de forraje verde hidropónico de maíz y el mayor consumo fue el tratamiento tres con 55% de rastrojo de maíz y 45% forraje verde hidropónico de maíz.
- Se identificó que el mejor rendimiento a la canal fue el 68% de los conejos mestizos correspondiente al tratamiento dos y tres con la incorporación del 30 a 45% forraje verde hidropónico de maíz y 70 a 55% rastrojos de maíz, el mismo que beneficia el equilibrio y balance de la dieta alimenticia del conejo mestizo.

Recomendaciones

- Evaluar dietas alimenticias con la implementación de rastrojos de maíz y bajos porcentajes de alfalfa para la aplicación en las etapas fisiológicas de diferentes especies herbívoras
- Realizar una valoración de dietas alimenticias alternativas con la aplicación de materias primas existentes en el entorno que sean palatable y con alto porcentaje proteico, para la alimentación en los conejos u otras especies herbívoras

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aceves, M. (2019) *Análisis económico de la producción cunícola en la región de los Volcanes del Estado de México*. Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.

Aguila, R., (2020). *Porcicultura y pecuaria*. Disponible en:

<https://www.porcicultura.com/destacado/La-incomprensible-conversion-alimenticia>.

Consultado: 10/Septiembre/2021

Barbado, J. L., (2003). *Cría de conejos*. Primera edición., Buenos Aires, Argentina: Albatros.

Chávez, G., Villacrés Matías, J. and Ramírez, F.L., (2019) *Principios de fisiología animal con enfoques de producción*. Primera edición. Santa Elena: UPSE

Chule, S., (2017). *Determinación del efecto de la harina de bagazo de caña y rastrojo de maíz en bloques nutricionales en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de engorde granja La Pradera – Chaltura, cantón Antonio Ante*. Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Técnica del Norte.

Coreno, O., Armando, Z. and Soto, S., (2018). ‘Efecto del consumo de palo escrito, alfalfa y maíz en bloques multinutricionales sobre la calidad de la canal y carne de conejos’. *Revista Scielo*, 8(1), pp. 20-21.

Conforme Pincay, H. (2009) *Análisis de la viabilidad comercial, técnica y económica para la producción y comercialización de carne de conejo en el cantón Jipijapa*. Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista, Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Cruz, L., Ramírez, S., Vázquez, M. and Zapata, C. (2018) ‘Reproducción de conejos bajo condiciones tropicales, efectos negativos y posibles soluciones’, *Revista de Ciencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas*, 13(1), pp. 135–145.

FAO, (2017). *El conejo cría y patología*, Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FAO, 2018. *Alimentación de cuyes y conejos*. Disponible:

<http://www.fao.org/3/v5290s/v5290s45.htm>. Consultado: 11/Septiembre/2021

García, A., González, I., Amin, N., Toledo, E. and Linares, N. (2020) ‘Costo efectividad de la vacunación contra rotavirus’, *Revista Cubana de Salud Pública*, 45(3), pp. 816.

Gélvez, L. (2018) *Clasificación taxonómica de los conejos - Conejos*. Disponible en: https://mundo-pecuario.com/tema2369/conejos/taxonomia_conejo-2370.html.

Consultado: 20/Mayo/2021.

González, M., Ceballos, M. and Benavides B. (2015) ‘Producción de forraje verde hidropónico de maíz *Zea mays*. L en invernadero con diferentes niveles de silicio’, *Revista de Ciencias Agrícolas*, 32(1), pp. 75.

Guillen, P., Velázquez, R., Lázaro, E., Márquez, C. and Osorio, R. (2018) ‘Germinación y vigor de semillas de poblaciones de maíz con diferente proporción de endospermo vítreo’, *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 34(2), pp. 108–117.

Hernández, J., Leticia, J. and Palacios, A., (2016). Rendimiento de la canal, color de la carne y evolución del pH muscular de conejos. *Revista NACAMEH*, 9(2), pp. 66-76.

Hernandez, R., (2019). *Inclusión de *Neonotonia wightii* en dietas para conejos engorde*. Licenciado en Ingeniería Agronomica y Zotecnia. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica, Universidad Autónoma de Puebla.

Herrera, A., Depablos, L., López, R., Benezra, M. and Ríos, L. (2007) ‘Degradabilidad y digestibilidad de la materia seca del forraje Hidropónico de Maíz (*Zea Mays*). Respuesta animal en términos de consumo y ganancia de peso’, *Revista Científica*, 17(4), pp. 372–379.

Jacobson, A., (2016) *Guía esencial de hidroponía: la guía paso a paso de jardinería hidropónica para cultivar frutas, verduras y hierbas en el hogar (hidroponía para principiantes, granjas y cultivadores domésticos)* Segunda edición, Estados Unidos.

López, E. (2018) 'La producción hidropónica de cultivos, Tarapacá-Chile', *Idesia*, 36(2), pp. 139-141.

Martínez, O., Bermúdez, R., Rodríguez, R. and García, N. (2018) 'Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas', *Revista de Producción Animal*, 30(2), pp. 25-31.

Mera Zambrano, A. E. (2018) *Evaluación hidropónica de dos variedades de Zea mays (Maíz) valorando tiempos y enraizadores orgánicos e inorgánicos*. Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Naturales de la Agricultura, Universidad estatal del sur de Manabí.

Mirabá Rosales, C. C. (2015) *Cinética de degradación y digestibilidad del forraje verde hidropónico de maíz (Zea mays) en cabras criollas en Santa Elena, Ecuador*. Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Monar Pérez, D. S. (2016) *Determinación de la ganancia de peso en conejos gazapos hasta el crecimiento en el ceypsa*. Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Técnica de Cotopaxi.

Muro, M., Willimoës, P., Ipollitti, M. (2019). Respuesta reproductiva de conejas a una dieta de forraje verde hidropónico (FVH). *Revista veterinaria de Argentina*, 38(378), pp. 12-16.

Ordoñez, E., Idrogo, E. and Corrales, N. (2018) 'Soluciones nutritivas para el germinado hidropónico de Hordeum vulgare', *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(2), pp. 389–395.

Parsi, J., Perez, A., Suarez J., Lopez., (2018). *Producción animal*. Disponible en: https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/16_valoracion_nutritiva_de_los_alimentos.pdf. Consultado: 12/Septiembre/2021

Pérez, H. and Rodríguez, I. (2017). *Cultivos tropicales de importancia económica en Ecuador (arroz, yuca, caña de azúcar y maíz)*. Primera edición. Machala: Universidad Técnica de Machala.

Pozo, C., (2021). *Evaluación de la producción de biomasa y composición nutricional del forraje verde hidropónico (Zea mayz) frente a la aplicación de silicio (si)*, s.l. Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Ramírez , C. and Soto, F., (2017). ‘Efecto de la nutrición mineral sobre la producción de forraje verde hidropónico de maíz. *Revista Universidad de Costa Rica. Colegio de Ingenieros y Agrónomos. Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 41(2), pp. 79-91.

Reynoso, E., Bautista, L., Martínez, J., Aguado, G. and Romero, C. (2019) ‘Análisis de la presencia de rotavirus en conejos del Estado de México’, *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(2), pp. 511.

Ríos, I. (2016). *Biodisponibilidad y metabolismo de un derivado fluorado del tianfenicol en pollos broiler*. Médico Veterinario. Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid.

Rodríguez Caiche, O. F. (2017) *Plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de forraje verde hidropónico (FVH), para alimentación de ganado caprino en la parroquia Colonche, cantón Santa Elena*. Ingeniero en Administración de Empresas Agropecuarias y Agronegocios. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Rosales Pozo, C. O. (2021) *Evaluación de la producción de biomasa y composición nutricional del forraje verde hidropónico (Zea mayz) frente a la aplicación de silicio (Si)*. Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Sánchez , A. and Bazola, J., Hernandez, F., Ramirez, K., (2018). *Revista ciencia y tecnología*, 3(2), pp. 21-23.

Solla, J. (2014) *Cunicultura y ciclo productivo*. Disponible en:
<https://www.solla.com>. Consultado: 25/Mayo/2021.

Suárez, Y., (2016). *Efecto de soluciones nutritivas y tiempos de cosecha en el rendimiento y calidad nutricional del forraje verde hidropónico de maíz (Zea mays)*

en santa elena, s.l.: Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Tanguila, D., (2019). *Preferencia de consumo de forrajes Amazónicos en conejos (Oryctolagus cuniculus)*. Ingeniero Agropecuario. Facultad Ciencias de la Tierra, Universidad Estatal Amazónica.

Tipantasig Moposita, L. V. (2014) *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de carne de conejo (Oryctolagus cuniculus) en la Sierra Centro del Ecuador*. Ingeniero Agropecuario. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito.

Trevizan, J. and Challapa, G. (2020) ‘Comparación del rendimiento de forraje verde hidropónico con maíz lluteño y maíz comercial, utilizando cuatro calidades de agua. Arica, Chile’, *Idesia (Arica)*, 38(3), pp. 113–122.

UAB, (2016). *El maíz para los conejos*. Disponible en:

https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1980m10v5n27/cunicultura_a1980m10v5n27p195.pdf. Consultado: 12/Septiembre/2021.

Willian, P., 2017. *Evaluación de la condición corporal y el rendimiento de la canal de los bovinos faenados en el camal Municipal de La Ciudad de Riobamba*, Ingeniero en Industrias Pecuarias. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

Zagal, M., Martínez, S., Salgado, S., Valente, F., Peña, B. and Carrillo, F. (2016) ‘Producción de forraje verde hidropónico de maíz con riego de agua cada 24 horas’, *Abanico veterinario*, 6(1), pp. 29–34.

ANEXOS

Tabla 1A. Cronograma de actividades de la investigación

		2021																ESTADO	%DE AVANCE	Observaciones
n	ACTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO						
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4			
1	Entrega del anteproyecto	x																Cumplido	100%	Sin OBS
	Revisión		x	x														Cumplido	100%	Sin OBS
	Corrección y aprobación del anteproyecto				x													Cumplido	100%	Sin OBS
2	Creación de Jaula y sistema hidropónico					x												Cumplido	100%	Sin OBS
3	Desinfección de las jaulas						X	x	x	x								En proceso	100%	Sin OBS

4	Compra de gazapos			X										Cumplido	100%	Sin OBS
5	Inicio de la fase experimental			x										Cumplido	100%	Sin OBS
6	Seguimiento y toma de datos			x	x	x	x	x	x					En progreso	100%	Sin OBS
6	Reuniones con el tutor	x	x		x	x			x	x	x	x	x	cumplido		Correcciones de tesis.



Figura 1A. Elaboración de Jaula



Figura 2A. Gazapos divididos por tratamientos



Figura 3A. Recolección de rastrojo de maíz



Figura 4A. Cosecha de tapete forrajero



Figura 5A. Faenamiento de conejos mestizos



Figura 6A. Pesaje de animales con ayuda de bolsas plásticas



Figura 7A. Captura de conejos, para aplicación de vitaminas



Figura 8A. Compartimiento de Jaulas



Figura 9A. Aplicación de medicamento para evitar posibles enfermedades a causa del alimento sin lavar



Figura 10A. Toma de peso a la canal



Figura 11A. Eviscerado para toma de datos



Figura 12A. Ahogamiento de conejos en tina