

**SUSTICION PARCIAL DEL ALIMENTO CONCENTRADO POR FORRAJE VERDE  
HIDROPÓNICO DE MAÍZ (*ZEA MAÍZ*), DE CONEJOS EN LA FASE DE ENGORDE**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE ZOOTECNISTA**

**WIENDY MARBELLE OVALLES LIZARAZO**

**CÓDIGO: 1090500707**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**SEDE VILLA DEL ROSARIO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**PROGRAMA DE ZOOTECNIA**

**2022**

**Sustitución parcial del alimento concentrado por forraje verde hidropónico de maíz (*Zea  
maíz*), de conejos en la fase de engorde**

**Trabajo de grado como requisito parcial para al título de zootecnista**

**Wiendy Marbelle Ovalles Lizarazo**

**Código: 1090500707**

**Director:**

**Doc. Román Maza. Ortega**

**Docente Facultad de Ciencias Agrarias**

**Universidad de pamplona**

**Sede villa del Rosario**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Programa de Zootecnia**

**Trabajo de grado- modalidad investigación**

**2022**

**Nota de aceptación**

**Jurado 1**

**ACEPTADO**

---

---

---

**Jurado 2**

---

---

### ***Agradecimientos***

*A Dios que siempre está presente en mis proyectos*

*A la parcela El Mejoral por permitirme hacer allí mi laboratorio experimental.*

*A mi madre por su apoyo material, emocional y espiritual.*

*Y por último a todos mis compañeros con los cuales compartimos asignaturas prácticas y deberes estudiantiles.*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	11
1. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.2. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	17
1.4. OBJETIVOS .....	19
1.4.1. Objetivo General .....	19
1.4.2. Objetivos Específicos: .....	19
2. MARCO DE REFERENCIA .....	19
2.1. Marco Contextual .....	19
2.1.1. La producción cunícola en el mundo .....	19
2.1.2. La producción cunícola en Colombia .....	22
2.2. Marco Conceptual .....	25
2.2.1. Reproducción .....	25
2.2.2. Nacimiento y lactancia .....	26
2.2.3. El Destete .....	26
2.2.4. Levante y engorde .....	27
2.2.5. Ciclo productivo según el sistema de producción .....	27
2.2.6. Aprovechamiento cárnico del conejo .....	27
2.2.7. Historia de la cunicultura .....	28
2.2.8. Tipos De Sistemas Productivos Cunícolas .....	30
2.2.9. Ritmo de reproducción extensivo. ....	30
2.2.10. Ritmo de reproducción semiintensivo .....	31
2.3. Marco teórico .....	33
2.3.3. Alimentación .....	38
2.3.4. Gestión y equipamiento para la cría de conejos .....	39
2.3.5. Apareamiento .....	40
2.3.6. Sacrificio .....	41
2.3.7. Cultivos hidropónicos .....	42

2.3.8.	Tipos de Cultivos Hidropónicos .....	42
2.3.9.	Sustratos .....	43
2.3.10.	Qué se Puede Cultivar en Cultivos Hidropónicos .....	43
2.3.11.	Forraje verde hidropónico de Maíz (Zea maíz) .....	44
3.	METODOLOGÍA .....	45
3.1.	Lugar de la investigación .....	45
3.2.	Diseño experimental .....	45
3.3.	Dietas experimentales .....	46
3.4.	Manejo animal .....	46
3.5.	Establecimiento de cabina hidropónica.....	46
3.6.	Cosecha y suministro de alimento .....	47
4.	TOMA DE DATOS .....	47
4.1.	Ganancia de peso .....	47
4.2.	Conversión alimenticia.....	49
4.3.	Eficiencia alimenticia.....	49
4.4.	Rendimiento en canal.....	50
4.5.	Costos de producción .....	50
4.6.	Peso de la canal.....	51
4.7.	Análisis económico:.....	54
4.8.	Análisis estadístico.....	55
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	56
6.	PRESUPUESTO .....	59
7.	CRONOGRAMA.....	61
9.	SUGERENCIAS .....	62
10.	BIBLIOGRAFIA.....	64
11.	ANEXOS .....	67

## Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Características de reproducción	39
Tabla 2. Relación /peso/ tratamiento 1	50
Tabla 3. Tratamiento 2	51
Tabla 4. Tratamiento 3	52
Tabla 5. Tratamiento 4	52
Tabla 6. Análisis económico	53
Tabla 7. Desempeño productivo	54

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Imagen 1 presupuesto	57
Imagen 2 cronograma de actividades	58
Imagen 3 anatomía de conejo	35

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el caserío Santa Cecilia en la parcela El mejoral, vía san Faustino. Teniendo como objetivo evaluar los efectos de la sustitución parcial y progresiva del alimento concentrado comercial por forraje verde hidropónico de maíz (*Zea maíz*), sobre los parámetros productivos de conejos en fase de engorde. Se utilizaron 20 animales de raza nueva Zelanda, después del destete y peso promedio de 500 a 600 g. Los animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos. Se estableció un sistema de producción de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz (*Zea maíz*) para combinar con alimento concentrado comercial. Se suministraron en la dieta de los animales durante el periodo de engorde en tres distintos porcentajes de inclusión y se realizó la comparación con un grupo control con una dieta base de alimento concentrado comercial por un periodo de 90 días. La toma de datos se realizó con una periodicidad de 15 días, tomando peso en gramos, hasta culminado su periodo de engorde y sacrificio en la semana 12 del estudio. Una vez culminado la aplicación de los diferentes ensayos y tomados todos los datos correspondientes se realizó el análisis utilizando el PROC Mixed del SAS (9.4). Los principales resultados que se obtuvieron en el presente estudio fueron: consumo total (CT) de alimento concentrado comercial y para los diferentes tratamientos, además se observaron en el estudio valores muy similares en GMD y PCF de los animales con relación al grupo control ( $P < 0.01$ ), se verificaron resultados similares

en cuanto a la eficiencia en los cuatro grupos, por último el tratamiento control 100% alimento concentrado presento el mayor costo en relación costo beneficio, teniendo una inversión de \$8.7841 para poder producir 1.706 kg de carne de conejo. Finalmente se concluye que la inclusión de forraje verde hidropónico de maíz en sustitución progresiva del concentrado comercial no afecta negativamente el rendimiento productivo de los conejos en la fase de engorde en las variables de GDP, CA, EA, en cuanto a el rendimiento en canal en caliente la inclusión del FVHM no afecta este indicador ya que se obtuvieron peso final y en canal muy parecidos al grupo control sin afectar la calidad y el sabor.

**Palabras clave:** Forraje verde hidropónico, conversión alimenticia, eficiencia alimenticia, engorde, conejos, grupo control.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the Santa Cecilia farmhouse El Mejoral, via San Faustino. With the objective of evaluating the effects of the partial and progressive substitution of commercial concentrated food for hydroponic green corn fodder (zea corn), on the productive parameters of rabbits in the fattening phase. Twenty animals of the New Zealand breed were used, after weaning and with an average weight of 500 to 600 g. The animals were distributed in a completely randomized design with four treatments. A hydroponic green forage (FVH) production system of *Zea mays* corn was established to combine with commercial concentrate feed. They were supplied in the diet of the animals during the fattening period in three different percentages of inclusion and the comparison was made with a control group with a base diet of commercial concentrated food for a period of 90 days. Data collection was carried out every 15 days, taking weight in grams, until the fattening and slaughter period ended in week 12 of the study. Once the application of the different tests had been completed and all the corresponding data had been taken, the analysis was carried out using the PROC Mixed of the SAS (9.4). The main results obtained in the present study were: total consumption (TC) of commercial concentrate feed and of for the different treatments, in addition to this, very similar values in ADG and PCF of the animals were observed in the study in relation to the control group. ( $P < 0.01$ ), similar results were verified in terms of efficiency in the four groups, finally the

control treatment 100% concentrated food presented the highest cost in relation to cost benefit, having an investment of \$8.7841 to be able to produce 1.706 kg of meat of rabbit. Finally, it is concluded that the inclusion of hydroponic green corn fodder in progressive replacement of the commercial concentrate does not negatively affect the productive performance of rabbits in the fattening phase in the variables of GDP, CA, EA, in terms of carcass yield. In hot conditions, the inclusion of FVHM does not affect this indicator since final and carcass weights were obtained that were very similar to the control group without affecting quality and flavor.

Keywords: Hydroponic green forage, feed conversion, feed efficiency, fattening, rabbits, control group

## 1. INTRODUCCIÓN

Tomando en cuenta la creciente demanda de alimentos para suplir la necesidad de la población a nivel mundial, exige la búsqueda de sistemas de producción sostenibles a los utilizados tradicionalmente en la producción agropecuaria.

Colombia no es ajena a esta necesidad, y más específicamente en Cúcuta Norte de Santander, que por ser una ciudad fronteriza es común la afluencia de personas de países vecinos lo que aumenta la demanda de alimentos y dificulta garantizar la seguridad alimentaria de la comunidad. La producción cunícola puede ser una alternativa para los consumidores.

Con el presente trabajo de investigación, se pretende implementar la suplementación con forraje verde hidropónico de maíz, como sustituto parcial de concentrado comercial en la ceba de conejos.

Partiendo de la base que la hidroponía es un sistema de cultivo de alto rendimiento que requiere de poco espacio y de una menor cantidad de agua., bajando significativamente los costos de producción, presentándose como una alternativa para los productores de regiones en donde se presentan limitaciones en cuanto a disponibilidad de agua, factores climáticos o de tierras laborables (López 1988). El FVH puede definirse como el producto de la germinación de diversas semillas, generalmente de cereal, cuyas plántulas se han dejado desarrollar por un espacio de tiempo que varía de 10 a 15 días. Constituye un alimento de alta digestibilidad y calidad nutricional que puede suministrarse a una gran variedad de animales. Dentro de las

semillas comúnmente utilizadas se incluyen trigo, avena, maíz, sorgo y cebada. (Agricultura, 2000).

El FVH es un sistema de producción de biomasa vegetal de alta sanidad y calidad nutricional producido muy rápidamente (9 a 15 días), en cualquier época del año y en cualquier localidad geográfica, siempre y cuando se establezcan las condiciones mínimas necesarias para ello.

La producción cunícola se presenta como una propuesta alimentaria atractiva ya que es una carne de gran contenido nutricional, de buen sabor para diferentes paladares y gustos ya que se puede preparar de diversas formas, es baja en grasa y aunado a esto con la propuesta de suplementación con forraje verde hidropónico de maíz, como sustituto parcial de concentrado comercial en la ceba de conejos. (*Zea maíz*), ofrece la oportunidad de bajar los costos de la producción sin desmejorar la calidad del producto ni su contenido energético y nutricional.

## 1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La seguridad alimentaria es una preocupación a nivel mundial, no solo por el aumento de la población mundial, los cambios climáticos que afectan la producción agrícola y encarecen los costos de la canasta familiar lo que puede causar un detrimento en la calidad de la alimentación y el bajo consumo de proteína animal por los altos costos de las carnes tradicionalmente utilizadas, la producción cunícola es una alternativa viable, que se puede utilizar masivamente, debido a su alto valor nutricional que ofrece beneficios tales como; es una carne magra rica en proteínas, baja en colesterol, disminuye la producción de ácido úrico, vitamina B12, Bajo en sodio, alto contenido en potasio y debido a su rápida digestión acelera el crecimiento en engorda. Sin embargo la escasez de forraje y el alto costo del alimento balanceado comercial, utilizado tradicionalmente, ha llevado a la búsqueda de suplementación de bajo costo y con igual o mayor potencial alimenticio para la especie y la producción cunícola. Se convierte el forraje verde hidropónico de maíz (*Zea Maíz*), en una solución alimentaria, que permite obtener una mayor productividad a un bajo costo.

La forma más segura de garantizar la seguridad alimentaria es la producción de alimentos nutritivos, de buen gusto al paladar humano, con bajos contenidos de grasas toxinas, pero sobre todo que la producción de estos alimentos no sea de alto costo, ya que esto trae como consecuencia que aumente el valor para el consumidor y pasaría de alternativa de solución a un producto de alto costo asequible solo a una elite.

Con base en lo anterior se plantea una sustitución alimentaria parcial para los conejos con

forraje verde hidropónico de maíz, como sustituto parcial de concentrado comercial en la ceba de conejos, en la búsqueda de bajar los costos de producción sin bajar la calidad y contenido nutricional de la carne de conejo.

## **1.2.HIPÓTESISDEINVESTIGACIÓN**

La sustitución del alimento concentrado comercial por forraje verde hidropónico de maíz en la dieta para conejos en fase de engorde no afecta los parámetros productivos de conejos en fase de engorde y bajara los costos de producción

### **1.3.JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto de investigación busca disminuir los costos en la adquisición de proteína de origen animal, la producción cunícola, a través de la sustitución parcial del AC por FVH, como alternativa alimenticia que permita bajar los costos sin perjuicio de la calidad y la ganancia de peso con fines comerciales.

La finalidad de la producción cunícola es la obtención de una producción de buena calidad, con alto contenido de proteína para los consumidores, mayor producción de a bajos costos, de ahí la imperiosa necesidad de bajar los costos de producción sin bajar la calidad y cantidad producida, para tal fin la producción y utilización de forraje verde hidropónico, como sustitución parcial del AC, permite potenciar el sistema productivo y bajar la tasa de pérdidas ocasionadas por las adversidades y contratiempos que generalmente se dan en la cadena forrajera (sequías, inundaciones, estacionalidad) obteniendo rindes programados, que aumentan los ciclos anuales de producción, ya que se dispone todos los días del alimento fresco para el animal, lo cual se evidenciara en:

- Alto rendimiento en un área muy pequeña.
- Producción óptima.
- Crecimiento acelerado.

- Bajo consumo de agua y energía.
- Mantenimiento y operación sencillos.
- Menores costos de producción
- Aumento de producción

La investigación es pertinente ya que la producción de conejos tiene potencial y esta actividad todavía presenta un bajo desarrollo relativo, en un país en el que abundan forrajes y granos que pueden ser el alimento de un animal herbívoro.

Es innovadora ya que propone una alternativa en la alimentación que bajaría significativamente los costos y el producto final es altamente recomendado por sus características nutritivas, ofrece una dieta hipocalórica y ofrece beneficios a los hipertensos (personas con presión arterial alta). Cabe destacar, además, que los costos de inversión para montar un módulo familiar son bajos, pudiéndose recurrir a la fabricación casera de las jaulas.

## 1.4.OBJETIVOS

### 1.4.1. Objetivo General

Evaluar la respuesta productiva de conejos con la sustitución parcial y progresiva del alimento concentrado comercial por forraje verde hidropónico de maíz (*Zea maíz*) en la producción de conejos con fines comerciales en la fase de engorde.

### 1.4.2. Objetivos Específicos:

- Evaluar el efecto de la sustitución parcial del concentrado comercial por Forraje verde Hidropónico (FVH) en la dieta sobre la ganancia de peso, conversión, eficiencia alimenticia y rendimiento en canal de conejos en la fase de engorde
- Estimar los costos operacionales del proyecto en el beneficio del uso de sustitución alimenticia estratégica.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1.Marco Contextual

#### 2.1.1. *La producción cunícola en el mundo*

La producción de conejos una actividad de elevado potencial dadas las características geográficas y disponibilidad de recursos de los países. En algunos países abundan forrajes y

granos que pueden ser el alimento de un animal herbívoro. En particular, el conejo se alimenta de cebada, maíz, sorgo, avena y trigo, complementado con alfalfa oreada conforma una ración muy sustentable.

Una de las principales explicaciones del subdesarrollo de la carne de conejo en algunos países el consumo tradicional de carne vacuna, que tanto cultural como económicamente dificultaba la inserción de otras carnes en el mercado doméstico.

En 2005 la Unión Europea levanto las barreras fitosanitarias que había impuesto a China, el principal productor, y este país inundo el mercado europeo, compitiendo fuertemente con las exportaciones argentinas que prácticamente desaparecieron en los últimos 10 años. Aun con las ventajas competitivas que surgen del subsidio a los insumos, lo cierto es que la falta de desarrollo del mercado interno explico una elevada volatilidad en la demanda agregada de este sector, algo que los pequeños productores no pudieron resistir al no contar con la escala suficiente.

La explotación del conejo constituye una actividad interesante para productores familiares, ya que esta especie ofrece ventajas que complementan las ya obtenidas por la explotación agropecuaria tradicional. El producto final es altamente recomendado por sus características nutritivas, además de ser un valioso aliado de las dietas hipocalóricas (para adelgazar) y las indicadas para los hipertensos (personas con presión arterial alta). Cabe destacar, además, que los costos de inversión para montar un módulo familiar son bajos, pudiéndose recurrir a la fabricación casera de las jaulas. La carne de conejo es magra, con más proporción de proteínas (19-25 por 100) que otras carnes. Su proporción de grasa es del 5 por 100, con un contenido apreciable de ácidos grasos esenciales poliinsaturados y con uno de los contenidos más bajos en colesterol (50 mg/100 g, similar al de la carne de pavo). Es una de las carnes con

menor contenido en energía (160-200 kcal/100 g), considerándose ligera y dietética. La carne de conejo es blanca y tiene una gran ternera y jugosidad. Su sabor es débil y agradable, y tiene un importante potencial en una sociedad que requiere el consumo de carnes menos grasosas y más proteicas.

Las existencias cunícolas mundiales rondan los 925 millones de cabezas de acuerdo a datos de la FAO (2014), se destacan Asia y América del Sur con el 56,7% y el 30% del total respectivamente. De acuerdo a dicha fuente, la evolución de la cría de conejos en los últimos 3 años (2011-2013) es positiva manifestando un crecimiento del 3,73% siendo América del Sur la región con mayor crecimiento (6,8%), seguido por África (3,3%) y Asia (2,6%)

China se destaca como el país con mayor cantidad de cabezas y posee el 25% del total de existencias mundiales, le siguen en importancia Colombia y Venezuela con el 15,2% y 14,5% respectivamente. Entre estos tres países concentran el 55% de las existencias mundiales. Argentina aparece en el puesto 21 y representa el 0,13%. En términos de evolución de existencias de los últimos 3 años con información (2011-2013), el mayor crecimiento lo manifestó Colombia que creció un 10,7%, seguido por China con el 4,5% y luego Venezuela con el 3,1%.

Respecto al comercio internacional de carne de conejo, las exportaciones mundiales, alcanzaron para el año 2011, las 35.558 toneladas por un valor 187,5 millones de USD. Si bien en los últimos diez años con datos disponibles (2002-2011) manifestaron una caída en términos de volumen (-5%), se manifestó un fuerte crecimiento en términos de valor exportado (+74%), lo que manifiesta en principio una mejora en los valores unitarios del producto y probablemente sea causa de las nuevas tendencias de la demanda que dan una

valorización especial a las propiedades intrínsecas de este producto. La principal región exportadora, fue Europa que exportó 23.517 toneladas por 132 millones de USD, seguido por Asia con 9.108 toneladas por 34,6 millones de USD. Entre ambas regiones representaron alrededor del 90% del total exportado en términos de cantidades y valor. América del Sur exportó 2.781 toneladas por un total de 19,8 millones de USD representando el aproximadamente el 10% del total mundial exportado.

El consumo medio mundial se estima en 300 gramos de carne de conejo por persona por año. En la Unión Europea, el consumo llega a 1,7 Kg. por habitante/año siendo Italia el primer país consumidor con 5,3 Kg. Nápoles posee el consumo por habitante más alto del mundo con 15 kg. Por año. En China, el primer productor mundial, se consumen menos de 10 gramos por habitante puesto que la actividad está orientada a la producción de pelo. En Asia, además de China, la cría de conejos está desarrollada principalmente en Indonesia.

### ***2.1.2. La producción cunícola en Colombia***

Partiendo de un reciente interés sobre la cunicultura en nuestro país, pues desde 2013 se establecía que Colombia podía ser un productor de este tipo de carne de conejo teniendo aún mucho por explorar (López, 2013) la cunicultura es una gran fuente de producción de alimentos para los colombianos así existan barreras culturales que impiden estas alternativas de alimentación. Existe una gran oportunidad en la cría de conejos ya que su producción comercial puede ser una fuente alterna de ingresos y de generación de empleo.

La carne de conejo contiene una alta proporción de proteínas, energía, calcio y vitaminas que cualquier otro tipo de carne animal. La cantidad de colesterol, grasa y sodio también es menor que en otras carnes. Su carne es muy nutritiva y fácil de digerir para todas las personas y no hay tabú religioso para consumir carne de conejo.

En términos de inversión para la cría de conejos, sólo necesitan un lugar pequeño como una conejera y poca comida para el levante y por el contrario crecen muy rápido y el conejo hembra produce de 2 a 8 crías por parto. Pueden consumir alimentos fáciles de conseguir y económicos y convertir estos alimentos en carne, piel o fibra de alta calidad. Según Clemente Hernández miembro de la Cunícola los Alisios “una buena alimentación hace que los conejos sean un animal muy rentable, ya que tienen un rápido crecimiento y los tiempos de reproducción son pequeños. Usar una alimentación seleccionada ayuda mucho en esa mejoría” (López, 2013). Por lo tanto, los negocios comerciales de cría de conejos pueden ser una gran fuente para satisfacer la demanda de alimentos o proteínas y una gran fuente de empleo.

Las ventajas de la cría de conejos son innumerables, desde el punto de vista de negocio comercial de la cría de conejos al tener un crecimiento muy rápido su tasa de conversión de alimentos es mejor que otros animales. Una coneja puede dar a luz de 2 a 8 niños cada vez. Los conejos pueden ser criados dentro de un espacio pequeño. Los costos de producción son menores, en comparación con otros animales de gran tamaño. La carne de conejo es muy sabrosa, nutritiva de fácil digestión. En el caso de la producción de carne, los conejos se colocan después de las aves. La cría de conejos requiere menos mano de obra en comparación con otro negocio de cría de animales. Se puede utilizar fácilmente la mano de obra familiar para el éxito comercial de la cría de conejos. El negocio comercial de la cría de conejos requiere relativamente menos capital y se reconoce que la inversión se recupera en un período muy corto, según las cifras de la fundación Aurelio Llano Posada, una estructura económica para aproximadamente 200 hembras, puede costar alrededor de \$40 o \$45 millones. Aun así, Arbey Cajiao considera que la inversión mínima que sería para unos 25 ejemplares, podría estar sobre \$15 millones (López, 2013). Como es un negocio altamente rentable, la producción comercial

puede ser una gran fuente de ingresos y empleo.

La demanda anual de carne está aumentando rápidamente en todo el mundo. En este momento, la carne de ave, carne de res y cerdo están controlando esta enorme demanda. La producción comercial de conejos puede jugar un papel muy importante para satisfacer esta demanda. Así que el negocio de la cría de conejos tiene una gran oportunidad.

La cunicultura en Colombia día a día está alcanzando mayor acogida como una alternativa para obtener proteína de origen animal de bajo costo y con alto valor nutritivo, como lo mencionan (VARGAS LÓPEZ & CASTILLA CRUZ, 2011). Citando al ministerio de agricultura y desarrollo rural con datos del 2003, en el panorama pecuario colombiano, la cunicultura es una actividad de muy bajo perfil; en este sentido en el año de 1997 la FAO, hizo una estimación de la producción anual de carne en canal de conejo de varios países y los agrupó según los rangos de cantidad, destacándose que entre los países que producen de 5.000 a 19.000 toneladas de carne de conejo se encuentra Colombia, por debajo de Brasil pero sobre países tropicales como México, Venezuela, entre otros.

De la misma manera se puede observar un comparativo publicado por el diario La República (2013) citando cifras de la FAO, en Colombia: se producen alrededor de 5.000 toneladas de carne de conejo anualmente. Esto es un consumo de 0.8 kilos por habitante cada año.

La cunicultura se proyecta como un negocio rentable, ya que esta carne tiene una mayor aceptación últimamente en los hogares colombianos, debido a que ya se ofrece como cualquier producto de la canasta familiar; supermercados de grandes superficies, la ofrecen en distintas versiones, llegando a costar entre \$9.000 a \$12.000 la libra.

El rápido crecimiento de este animal (sesenta días) permite una producción más rentable y, al mismo tiempo, saludable; al igual que a la vaca se le aprovecha casi todo, por ejemplo, la piel es apetecida por los diseñadores de moda para la confección de prendas de vestir y accesorios; en este sentido, Italia y Corea del Sur son los mayores importadores de estos productos. En general en Europa la carne de conejo es apetecida, según cifras de la FAO, este continente importa unas 50.000 toneladas de carne al año (Diario La República, 2013).

## **2.2.Marco Conceptual**

La Cunicultura es la parte de la zootecnia que se dedica a la crianza de conejos para aprovechar su carne y su producto. En nuestro país se realiza con fines comerciales, domésticos y como entretenimiento. La crianza con fines comerciales es tímida, pues las personas no tienen la cultura de consumir este tipo de carne.

### ***2.2.1. Reproducción***

Las hembras pueden aceptar el acoplamiento hacia 70 - 90 días de edad, pero sin ovulación, no son aún fértiles. A los 4 meses (120 días) alcanzan la fertilidad. Los machos se utilizarán por primera vez a los 5 meses de edad.

La coneja presenta períodos de diestro o ausencia de calor y periodos de estro o calor, periodo fértil que tiene una duración de 12 - 14 días, durante los cuales la hembra se deja montar con altas probabilidades de quedar preñada. Esto es debido a que produce óvulos durante 12-14 días. Cumplido este período los óvulos desaparecen para reaparecer 4 días más tarde.

La monta se hace llevando la hembra a la jaula del macho y en ningún caso, al contrario. El apareamiento ocurre inmediatamente si la hembra está en calor. Cuando la vulva tiene color

rojo hay un 50 - 90% de posibilidades de fecundación. Terminado el apareamiento se retira la hembra a su jaula inmediatamente.

Si la monta no ocurre en 5 minutos se aconseja llevarla a otro macho, porque algunas veces rechaza el servicio de un macho, pero acepta otro. Si aún no recibe el macho, es probable que no sea un día respectivo y se deberá insistir en los días siguientes.

La ovulación es inducida por el acoplamiento y se reproduce 10 a 12 horas después del salto del macho. La implantación se efectúa 7 días después del acoplamiento. El 70-80% de los óvulos desprendidos dan conejos vivos al nacer.

La gestación en la coneja dura en promedio 31 días.

### ***2.2.2. Nacimiento y lactancia***

El nidal es un accesorio indispensable. Durante los primeros días la temperatura en el nidal debe oscilar entre los 30 y 35 grados centígrados. Al nacimiento, los gazapos aún son inmaduros y la coneja con su lactancia y calor ayudara a madurarlos y alcancen su desarrollo corporal y la aparición del pelo. La temperatura y el nidal limpio son indispensables.

El nidal se retirará hacia el día 20-21, un poco antes del destete. El nido ha de vigilarse todos los días. Los gazapos comienzan a ser independientes hacia los 18 días de edad cuando ya deben consumir por si solos, el alimento balanceado y tener agua disponible, fresca y limpia todo el tiempo.

### ***2.2.3. El Destete***

El destete es el período en el que los gazapos dejan definitivamente la alimentación basada exclusivamente en la leche materna, Todos los gazapos se retiran al mismo tiempo de la

madre. Los gazapos son retirados de la madre a partir de los 25 días, y como muy tarde a los 32 días. Lo más frecuente es aproximadamente a los 28 días.

En el sistema de producción intensiva la madre ha sido cubierta y preñada el mismo día del parto, el destete se debe realizar entre los 25 y 29 días.

En el sistema semi intensivo, si la madre ha quedado preñada 10 a 12 días después del parto, el destete tendrá lugar el día 28 (4 semanas).

#### ***2.2.4. Levante y engorde***

Es el período que transcurre desde el destete al sacrificio y los conejos son situados en un local independiente al local de maternidad, denominado “engorde o ceba”.

Cada camada será trasladada desde el local de maternidad, hasta el local de engorde, donde se alojan en grupos de 6 a 8 por jaula, en una superficie aproximada de medio metro cuadrado. La prevención sanitaria y las medidas higiénicas, son indispensables.

#### ***2.2.5. Ciclo productivo según el sistema de producción***

El ciclo productivo variará según el momento en que se efectúe el momento de la monta para las conejas multíparas

- Sistema Tradicional: 78 días
- Sistema Extensivo: 57 días
- Sistema Intensivo: 40 días
- Sistema Industrial: 32 días

#### ***2.2.6. Aprovechamiento cárnico del conejo***

Según nutricionistas, la carne de conejo es buena para el consumo humano. La carne combina una alimentación saludable y buenos sabores. La carne de conejo es popular en muchas áreas. Con sus cualidades de buen gusto y buena nutrición, el conejo tiene todo para satisfacer las necesidades de proteína de las personas. Está especialmente recomendada para mujeres embarazadas y madres lactantes, para jóvenes y ancianos. Comer conejo ayuda a una dieta variada y equilibrada. Una comida equilibrada, aportando energía con baja grasa que muchas otras carnes, bajo en lípidos (av. = 6 g por 100 g de carne, especialmente en las uniones de filete y muslo). Una carne rica en proteínas de calidad (alrededor de 21 g por 100 g) también es más baja en calorías y sodio que la mayoría de las otras carnes. Es considerada una excelente fuente de vitaminas, minerales y oligoelementos: alto contenido de vitaminas B3 y B12, fósforo, potasio y selenio. Contribuye a un buen equilibrio de vitaminas y minerales para las necesidades dietéticas diarias.

Es una carne con un excelente balance de ácidos grasos (el conejo es más rico en omega 3 que el pollo \* o el cerdo\*). Tiene un contenido de grasa moderado según el tipo de corte (González & Caravaca, 2009)

### **2.2.7. Historia de la cunicultura**

Los conejos (*Oryctolagus cuniculus*) son mamíferos de la familia de los lepóridos, en general no miden más de 40 a 50 centímetros, y no sobrepasan los tres kilogramos de peso. La cunicultura es el proceso de reproducción, cría y engorda de los conejos en forma económica para obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. El conejo, es un animal herbívoro que puede alimentarse en forma barata con plantas de la región y debido a esto puede aportar a las familias que se dedican a su cría grandes beneficios económicos (Ferrer y Valle, 1985). Es una de las especies de

reciente domesticación. Desde que fuera descubierto por los fenicios en España, hace unos 1000 años (d.c.) de nuestra era, ha llamado la atención. El conejo fue cazado por los romanos; desprestigiado, prohibido por Moisés y Mahoma, venerado por Confucio, perseguido por los agricultores y enjaulado por los monjes en los monasterios, en la edad media. A mediados del siglo pasado cuando la especie empezó a despertar interés económico, que fue reafirmado después de las dos últimas guerras mundiales. A raíz de esto, se consolida la cunicultura comercial, multiplicándose en toda Europa, abocada principalmente al autoconsumo y a la venta de los excedentes; citado por Marto González, 2012 de (SAGARPA, 2003). Los historiadores reportan que los conquistadores encontraron conejos en suelo americano, los cuales eran llamados tochtli por los mexicas; algunos cronistas cuentan que este animal era parte importante en las ofrendas que brindaban a los dioses como Quetzalcóatl y que eran muy apreciados por nuestros antepasados, no sólo por su carne sino también por su piel que era utilizada en la fabricación de mantas y muchas otras prendas de vestir las cuales eran ofrecidas en los mercados. Existen relatos que cuentan que el emperador Moctezuma tenía cocineros que preparaban deliciosos platillos muy variados con base en carne de conejo; en los calendarios Azteca y Tolteca el conejo representaba la entrada de un nuevo ciclo del año y a la tierra como elemento al ser un punto cardinal y una de las cuatro estaciones. Fue utilizado en muchos rituales místicos y formaba parte de las constelaciones; de acuerdo a sus creencias los nacidos bajo el signo Ce tochtli (un conejo), serían muy afortunados y prósperos pues llegarían a ser grandes trabajadores, buenos granjeros y aprovechadores del tiempo. En épocas modernas, la explotación del conejo se vio afectada por otras especies más populares como los bovinos, los cerdos y las aves y fue recién a principios

de este siglo, debido a la escasez de alimento a causa de las guerras que asolaron a la humanidad, en que se pensó en su cría a nivel productivo. Citado por Marto González, 2012 de (Zamora, 1997).

### **2.2.8. Tipos De Sistemas Productivos Cunícolas**

El tipo de producción cunícola se divide en intensivo, semi intensivo, extensivos y/o tradicional para lo cual se tiene en cuenta el requerimiento de espacio, el modelo reproductivo y el tipo de alimentación realizada, pero antes de hablar de lo anteriormente mencionado hay algo que se debe entender muy bien y es el tipo de organismo que se va a producir y su anatomía digestiva, para así tener una idea clara sobre cómo se ha de trabajar el componente alimenticio en este tipo de producción.

El conejo es un mamífero que se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

**Reino:** Animal

**Sub-Reino:** Metazoos

**Tipo:** Cordados

**Sub-Tipo:** Craneados

**Clase:** Mamíferos

**Sub-Clase:** Vivíparos

**Orden:** Lagomorfos

**Familia:** Leporidae

**Sub-Familia:** Leporinae

**Género:** Oryctolagus

**Especie:** Cunículus

### **2.2.9. Ritmo de reproducción extensivo.**

El cunicultor utiliza plenamente las aptitudes maternas de las conejas que amamantan sus camadas de 5 a 6 semanas, y que son vueltas a cubrir poco después del destete, o sea un salto cada 2,5 meses aproximadamente. Un destete más tardío no presenta ninguna ventaja, salvo en la hipótesis de la reproducción de animales muy jóvenes (ocho semanas) que puedan venderse sin haber sufrido ningún shock de destete. Este modo de cría existe en los Estados Unidos y en el Reino Unido para producir los fryers (conejos para freír) de 1,7 a 1,8 kg en vivo, con razas como la neozelandesa. En este caso, la cubrición de la madre puede efectuarse antes del destete, o sea aproximadamente 5 a 6 semanas después del parto, lo cual permite el mismo número de partos que en el caso precedente. En la hipótesis de una alimentación ligeramente insuficiente, cualitativa o cuantitativamente, es preferible destetar los gazapos hacia la edad de 40 días; paralelamente, el cunicultor aumenta un poco el plazo destete-monta para acortar el período de reposo durante el cual la coneja pueda reconstruir sus reservas. En cualquier caso, el destete después de las 6 semanas de edad no presenta una ventaja nutricional especial, de hecho, la leche producida por la madre después de este período sólo representa el 3-5 por ciento de la ingestión diaria de materia seca de los gazapos. (Camacho Pérez, Bernejo Asensio, Viera Paramio, & Mata González, 2010)

#### ***2.2.10. Ritmo de reproducción semi intensivo.***

El criador reacopla las conejas antes del destete, de 10 a 20 días después del parto, el destete tiene lugar a las cuatro o cinco semanas; en la coneja, no existe oposición entre la gestación y la lactancia, durante un periodo de 10 a 20 días, la coneja es simultáneamente gestante y lactante. En esta situación, la fase principal del desarrollo embrionario continua,

mientras que la producción de leche se reduce mucho, e incluso se detiene, por tanto, no existe competencia real entre las necesidades de gestación y de lactancia; sin embargo, la coneja no está nunca en reposo y tiene que recibir una alimentación suficientemente equilibrada. En los criaderos nacionales europeos, la reproducción según un ritmo semi intensivo tiende a ser la norma desde finales de los años ochenta: re apareamiento 10- 11 días después del parto; destete hacia los 34-38 días. Este ritmo permite programar el trabajo sobre los días de la semana, porque se prevé un intervalo de 42 días (exactamente 6 semanas) entre las montas: 30-31 días de gestación más 10-11 días después del parto. . (Camacho Pérez, Bernejo Asensio, Viera Paramio, & Mata González, 2010)

#### **6.2.11 Ritmo de reproducción intensivo.**

El cunicultor reacopla las conejas justo después del parto aprovechando el período de calores que sobreviene en este momento, el destete debe practicarse cuatro semanas más tarde como máximo (26 a 28 días). Se diferencian tres casos principales:

- 1) El acoplamiento tiene lugar el mismo día o al día siguiente del parto: verdadero ritmo *postpartum*.
- 2) El acoplamiento se planifica a fecha fija, generalmente 3-4 días después del parto, esto corresponde a un intervalo constante entre las cubriciones en correlación con dos partos sucesivos, a saber 35 días (5 semanas). Los resultados económicos de este ritmo de 35 días son con frecuencia decepcionantes a causa de un coeficiente de aceptación del apareamiento muy escaso 3-4 días después del parto en la mayoría de los criaderos (aunque no en todos).

3) El acoplamiento es de tipo libre. En efecto, si se deja un macho en presencia de hembras, este las cubre muchas veces en las 48 horas siguientes a un parto, es el ritmo natural del conejo de campo. Para llegar a estos acoplamientos libres, los criadores han ideado dos tipos de instaladores:

a) **El criadero de tipo pasillo-collar:** las hembras viven en jaulas individuales. Tienen un collar ancho alrededor del cuello para impedirles salir de su jaula por el orificio calibrado que da a un pasillo de circulación. Por el contrario, el macho tiene libre acceso (al menos temporalmente) a las jaulas de las conejas y puede acoplarse cuando la hembra es receptiva.

b) **La cría en grupo:** un macho y una decena de hembras viven juntos en una misma jaula. Por tanto, pueden acoplarse en el momento óptimo. Sin embargo, se requieren acondicionamientos especiales en la jaula para evitar la tendencia natural de los conejos a matar los gazapos de otras hembras. (Camacho Pérez, Bernejo Asensio, Viera Paramio, & Mata González, 2010)

### **2.3.Marco teórico**

El conejo, *Oryctolagus cuniculus* es un pequeño mamífero de la familia Leporidae del orden Lagomorpha (junto con la liebre y la pika). Es originario del sur de Europa y norte de África, pero se ha introdujo en todos los continentes, excepto en la Antártida y Asia. Los conejos domésticos a diferencia de los roedores, los lagomorfos, tienen un segundo conjunto de incisivos maxilares directamente caudal al primer conjunto. Los conejos domésticos tienen personalidades únicas, vivas y cariñosas que las convierten en mascotas ideales para niños adultos y adultos. En contraste, los conejos salvajes, sin importar su edad, no se sienten cómodos

con la interacción humana (Lebas, Coudet, de Rocheambeau, & Thébault, 1996).

El conejo tiene una piel gris pardo y vientre blanco grisáceo. Los adultos pesan entre 1000-2000 gramos. Los conejos son bien conocidos por su capacidad reproductiva. Si las condiciones del suelo y el suministro de forraje lo permiten, prefieren vivir en grupos en sistemas de madrigueras grandes y complejos. Una colonia típica consiste de seis a diez adultos de ambos sexos. Las colonias tienen distintas jerarquías de dominación, que son particularmente importantes para los varones, ya que la posición de dominancia determina qué macho tendrá acceso preferencial a las parejas. La territorialidad también es más evidente entre los machos dominantes durante la temporada de reproducción. Generalmente son animales nocturnos, pasando sus días bajo tierra y alimentándose desde la tarde hasta la mañana. Aunque generalmente son silenciosos, los conejos son capaces de hacer gritos fuertes cuando están asustados o heridos. Se comunican entre sí a través de señales de olor y tacto, y golpean sus patas traseras en el suelo para advertir del peligro (Gálvez-Bravo, 2017).

### ***2.3.1. Anatomía y Morfología***

El conejo mide aproximadamente cuarenta centímetros de longitud desde la boca hasta el ano y pesa entre dos y cuatro libras. Su cuerpo es puntiagudo anteriormente y ancho posteriormente, que está cubierto con pelos suaves y uniformes. Su temperatura corporal es constante, es decir, 38.8 ° C, actuando como aislante térmico. Peso corporal del adulto:

2 - 6 kg (femenino); 2 - 5 kg(macho) (Villafuerte & Delibes-Mateos, 2008).

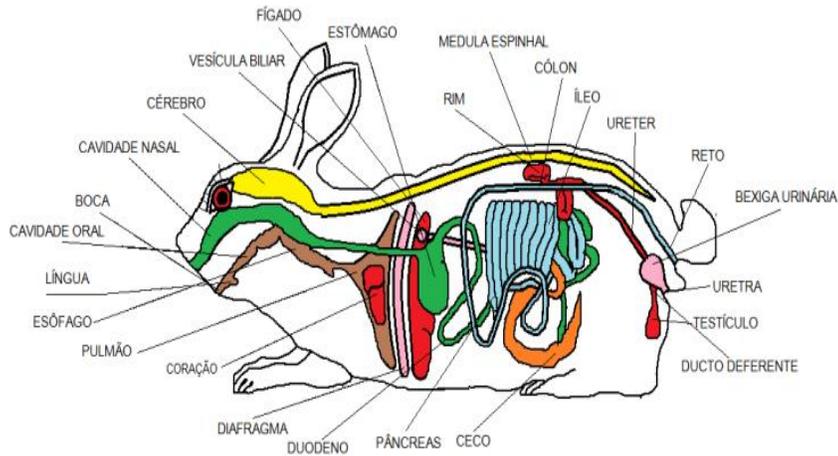


Figura 3. Anatomía del conejo

Vida promedio: 5 - 6 años

Frecuencia respiratoria: 32 - 60 respiraciones / minuto

Frecuencia cardíaca: 130 - 325 latidos / minuto.

Temperatura rectal promedio normal: 102.5°F

Tienen 28 dientes. Todos los dientes tienen raíces abiertas y crecen continuamente.

El conejo no puede vomitar, como la rata y el caballo. El ciego es grande, de paredes delgadas, enrollado y termina en el proceso vermiforme de color claro de paredes gruesas o apéndice-cecal. Este apéndice contiene una gran cantidad de tejido

linfoide. Justo cerca del ciego hay otra estructura gastrointestinal que contiene una gran cantidad de tejido linfoide, el sacculus rotundus.

El pulmón izquierdo consta de dos lóbulos, el pulmón derecho consta de cuatro lóbulos.

La válvula atrio ventricular derecha del corazón, llamada válvula tricúspide en humanos, tiene dos cúspides.

El conejo posee una membrana nictitante bien desarrollada, el tercer párpado.

El útero es dúplex con aberturas cervicales y uterinas separadas.

Normalmente hay cuatro pares de glándulas mamarias.

Los huesos son relativamente ligeros y representan solo el 8% del peso corporal del conejo, en comparación con el 13% en el gato. El conejo tiene una musculatura fuerte.

Las orejas altamente vascularizadas son importantes en la termorregulación.

Los neutrófilos de conejo contienen gránulos eosinófilos y se denominan heterofilos. Estos heterófilos pueden confundirse con los eosinófilos y se distinguen por su tamaño celular y el tamaño de los gránulos (más pequeños que los eosinófilos) y la intensidad de la tinción de los gránulos (menos intensa que los eosinófilos). Los gránulos más grandes de eosinófilos a menudo ocultan el núcleo. (Horne, 1948).

Los conejos que generan menos fuerza y menos estrés en los huesos son más propensos a la osteoporosis debido a la rarefacción ósea. En los conejos, cuantas más fibras hay en un músculo, más resistentes a la fatiga (Pérez, y otros, 2009).

El color del conejo salvaje europeo, *Oryctolagus cuniculus*, es marrón polvoriento en la parte superior, pero el lado ventral y la parte inferior de la cola siguen siendo blancos. Su coloración es protectora de camuflaje con el entorno. La coloración de las variedades domésticas de conejos varía mucho, por ejemplo, puede ser blanco puro, negro puro o blanco con manchas marrones(cruce) o negras, etc. (DiVincenti & Rehrig, 2016).

El conejo muestra una forma típica de mamífero del cuerpo que consiste en cabeza, cuello, tronco y cola. El tronco es además divisible en tórax y abdomen. La cabeza es grande y esférica en la parte posterior, pero se produce anteriormente en un hocico o hocico grande y puntiagudo. El hocico tiene una boca en forma de hendidura transversal terminal, que está rodeada por dos

labios móviles blandos y carnosos. El labio superior se divide en la mitad en las mitades derecha e izquierda debido a una hendidura vertical que se extiende hasta las fosas nasales. Un labio dividido de este tipo se conoce como labio de liebre, debido a que los incisivos frontales superiores están expuestos. Justo encima de la boca hay dos aberturas oblicuas en forma de hendidura, las fosas nasales. Las fosas nasales están rodeadas por una piel húmeda y desnuda, el rinario y conducen a cámaras nasales u olfativas. Desde los lados del labio superior, los pelos táctiles y gruesos se proyectan hacia fuera vibraciones o bigotes. Los pelos son rígidos, largos y de función sensorial, porque tienen terminaciones nerviosas alrededor de sus bases (Angulo, 2003). Los ojos están situados a los lados de la cabeza, cada uno con párpados superiores e inferiores móviles con pestañas muy finas y cortas. Un tercer párpado pequeño de color blanco, la membrana nictitante, también está presente en la esquina anterior interna del ojo. La membrana nictitante también se puede mover y estirar a través de la córnea y se usa para limpiar la córnea (Gálvez Bravo, 2017).

### ***2.3.2. Condiciones de hábitat***

Las características deseables del hábitat ideal para conejos incluyen áreas secas cerca del nivel del mar con suelo suave y arenoso (para una fácil excavación) y una precipitación anual de <1000mm, un aspecto soleado, un suelo ligero y una cobertura adecuada cerca de las áreas de alimentación del pastoreo. Aunque los conejos pueden tolerar una mayor precipitación, lo hacen solo en suelos ligeros y donde otros animales ayudan a mantener un césped corto. En las zonas más húmedas, los conejos prefieren las dunas, los lechos de ríos de piedra seca, las colinas de piedra caliza con afloramientos rocosos y las soleadas laderas costeras. Por lo general, evitan el frío y las condiciones de humedad, y están ausentes en tierras alpinas, matorrales

ininterrumpidos y áreas muy urbanizadas. Aunque por lo general son animales de campo abierto (Santilli & Bagliacca, 2010).

Los campos de arbustos son preferidos por la cubierta que proporcionan, así como los bosques los cuales también están habitados por conejos. Particularmente en Europa central, *O. cuniculus* ha aprendido a convivir con los humanos en las ciudades, haciendo su hogar en parques y cementerios, así como en jardines y césped. Las actividades humanas, en particular la propagación de la agricultura, a menudo han ayudado inadvertidamente a esta especie a colonizar nuevas áreas (Dellafiore, 2014).

### ***2.3.3. Alimentación***

Los conejos requieren principalmente alimentos vegetales. El pasto fresco, las malezas de buen sabor, las verduras y los cultivos de raíces son un buen alimento. No es aconsejable alimentarlos con col, col rizada ni a ninguna planta de sabor fuerte. Estos afectan en gran medida el sabor de la carne final. Los cultivos de raíz como zanahorias, papas, nabos y remolachas son alimentos especialmente valiosos durante los meses en que hay poca cosecha de verduras. En todo momento, los conejos necesitan heno de leguminosas, como alfalfa, soja, trébol, maní y kudzu. El heno debe ser verde, frondoso y de tallo fino (Nava, Nava, & Córdova, 2005).

También son importantes los granos como la avena, la cebada, el centeno y los sorgos. Estos pueden ser alimentados enteros o molidos. La harina de soya, maní o semillas de lino también se debe agregar a las dietas para asegurarse de que los conejos obtengan suficientes alimentos con proteínas. Esto es especialmente importante para las madres conejos que cuidan a sus crías. La regularidad en la alimentación es más importante que el número de alimentaciones. Los conejos comen más por la noche que durante el día, especialmente en climas cálidos (Dellafiore, 2014).

El agua limpia y fresca es de suma importancia, especialmente durante los calurosos meses de verano. Una gama promedio y su camada consumirán al menos un galón de agua todos los días.

Los conejos también necesitan sal. Ponga pequeñas cantidades de sal en el alimento o donde los animales puedan mordisquearlo a voluntad (Fusi A. 1992).

#### ***2.3.4. Gestión y equipamiento para la cría de conejos***

Los conejos son extremadamente sensibles a los ambientes sucios. Por lo tanto, se deben seguir prácticas estrictas de saneamiento para que los conejos crezcan bien, estén sanos y fuertes.

Para lo anterior, se requiere diariamente quitar el estiércol, la ropa de cama sucia y la comida en mal estado. Lavar las vasijas de agua y los comederos a menudo con agua caliente y jabonosa, luego enjuagarlos en agua limpia y secarlos al sol. Los conejos se asustan fácilmente y deben manejarse con cuidado y delicadeza. Los corrales para conejos deben estar cerrados para que los perros y otros animales no puedan alcanzarlos. Es importante mantener a los gatos y perros alejados de la comida de conejo y la ropa de cama. De lo contrario los conejos pueden contraer lombrices y tenías. Los conejos nunca deben ser levantados por las orejas o piernas, esto puede lesionarlos.

Para levantar y transportar un conejo, sujete la piel sobre los hombros con una mano. Coloque la otra mano debajo de la grupa del animal para soportar su peso (Motta, y otros, 2012)..

Los corrales o conejeras pueden estar hechos de madera, bambú u otro material disponible.

Proporcionar cabañas individuales para conejos adultos. Es deseable que una conejera tenga de dimensiones 60 centímetros de alto, 50 centímetros de ancho y de 120 centímetros de largo para que la camada pueda tener aproximadamente 30 metros cuadrados de espacio en el piso. Lo

mejores un piso de alambre a través del cual puedan caer los excrementos porque se puede mantener limpio fácilmente.

### ***2.3.5. Apareamiento***

El apareamiento en conejos es generalmente poliginandroso, aunque los machos intentarán monopolizar a las hembras en particular. Una de las razones del éxito reproductivo, fuera de su sistema de apareamiento poliginandroso (promiscuo) se debe a la ovulación inducida, donde los huevos sólo se liberan en respuesta a la copulación. La placenta de conejo permite un grado inusualmente alto de contacto entre las corrientes de sangre materna y fetal, una condición que comparten con los humanos. *Oryctolagus cuniculus* es capaz de reproducirse todo el año, pero la mayor parte de la actividad de reproducción se lleva a cabo en la primera mitad del año. La gestación es de aproximadamente 30 días, y la camada promedio contiene de 5 a 6 crías. Las hembras experimentan el estro postparto y, por lo tanto, pueden tener varias camadas por año (Fusi, 1994) La reproducción y los machos generalmente se alojan en jaulas metálicas individuales con pisos de malla para permitir que la orina y el estiércol caigan. Los conejos jóvenes permanecen en una caja nido hasta que tienen aproximadamente 10 días de edad, y comparten la jaula de su madre hasta el destete en aproximadamente cuatro semanas. Los jóvenes permanecen en un grupo como cultivadores hasta que alcanzan el peso de envío de 8 a 10 semanas. La mezcla de conejos adultos da lugar a agresiones y lesiones (Motta, y otros, 2012).

#### **Tabla 1.**

#### *Características de reproducción*

<b>Intervalo de reproducción</b>	<b>Temporada de reproducción</b>	<b>Rango de número de descendencia</b>
La reproducción puede ocurrir aproximadamente mensualmente.	Estos animales se reproducen durante todo el año, aunque la mayor parte de la cría se lleva a cabo en la primera mitad del año.	1-14
Número promedio de hijos	Número promedio de hijos	Período de gestación de rango
6	5	30 a 37 días
Período de gestación promedio	Edad de destete	Edad media de destete
30 días	22 a 31 días	28 días
Tiempo medio para la independencia	Edad promedio en la madurez sexual o reproductiva (hembras)	Edad promedio en la madurez sexual o reproductiva (macho)
4 semanas	16-18 semanas	12 semanas

Fuente: (Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), 2017) tabla 1

### **2.3.6. Sacrificio**

El sacrificio del conejo empieza con golpe seco en la cabeza para dejarlo inconsciente.

Luego se degüella la garganta con un instrumento afilado para que sangre bien. Posterior al desangre, la piel se retira teniendo cuidado de no dejar que los pelos de la piel toquen la carne, pues cualquier olor objetable asociado con conejos proviene del pelaje (FAO, 2006).

Seguido se lava toda la sangre de la carcasa con agua limpia. Luego se retiran los intestinos y demás entrañas dividiendo el animal en la parte delantera. Se lava y limpia bien el interior. A algunas personas les gusta frotar la carcasa con un trozo de lima o limón para ayudar a eliminar cualquier sabor salvaje que pueda tener la carne.

### ***2.3.7. Cultivos hidropónicos***

Son cultivos que se realizan en agua, no utilizan la tierra para cultivar, solo es necesario depositar en el agua todos los nutrientes que necesita una planta para crecer, de esta manera las raíces consumen en el agua todo lo que necesitan, haciéndose innecesario el uso de la tierra.

En algunos cultivos, la tierra es reemplazada por fibra de coco, arcilla expandida, zeolita o lana de roca. Es una técnica que ha logrado resultados sostenibles, ecológicos y eficientes.

#### Ventajas de los Cultivos Hidropónicos

- Reduce notablemente el consumo de agua para los riesgos.
- Irrigación pareja en toda la superficie de las raíces.
- Evita la depredación del suelo.
- Cultivos menos propensos a sufrir problemas climáticos como inundaciones, sequías, etc.
- Reduce la contaminación por químicos en el suelo.
- Mejora la calidad de la producción.

### ***2.3.8. Tipos de Cultivos Hidropónicos***

NFT: las plantas se siembran en una superficie con una pequeña inclinación, donde de manera continua, las plantas reciben agua y nutrientes.

NGS: se trata de un canal que tiene bolsas impermeables que permite el paso del agua con nutrientes.

Aeroponía: es un sistema radicular con un ambiente de alta humedad, los cultivos reciben el agua y los nutrientes por nebulización o aspersión.

Raíz Flotante: sujetadas por láminas agujeradas, los cultivos flotan sobre el agua recibiendo así todos los nutrientes.

### **2.3.9. *Sustratos***

Sustrato Orgánico: ideales para producciones a corto plazo, los más comunes son la fibra de coco, turbas y cascarilla de arroz.

Sustrato Inorgánico: por su durabilidad es el más recomendado para producciones de largo plazo. Los más utilizados son lana de roca, perlita y vermiculita.

### **2.3.10. *Qué se Puede Cultivar en Cultivos Hidropónicos***

1. Verduras y frutas pequeñas como lechuga, fresa, pepino, ajo, cebolla, jitomate, acelga, chile, pimiento, zanahoria, arándanos, frambuesas, berenjenas, alcachofas, brócoli, melón, calabaza, entre otros.

2. Plantas ornamentales como rosas, orquídeas, dalias, girasoles, entre otros.

3. Árboles frutales como manzana, limón, durazno, plátano, aguacate, ciruela, higo, mandarina, naranja, entre otros.

4. Plantas aromáticas como jengibre, lavanda, albahaca, cilantro, manzanilla, eneldo, tomillo, romero, perejil, orégano, entre otros.

El cultivo hidropónico de plantas con fines forrajeros (maíz, cebada, avena, sorgo, alfalfa,

etc.), puede resultar provechoso en la alimentación animal, permitiendo cultivar especies altamente productivas en medios artificiales o sustratos, en donde las raíces se desarrollan adecuadamente (Durany, 1984; Urias, 1997).

### ***2.3.11. Forraje verde hidropónico de Maíz (Zea maíz)***

La producción de forraje verde hidropónico (FVH) consiste en la germinación de semillas de gramíneas o leguminosas y posterior crecimiento bajo condiciones ambientales controladas (luz, temperatura y humedad) en ausencia de suelo (FAO, 2002). Su uso se destina para la alimentación de bovinos, ovinos, caprinos, equinos, porcinos, conejos y aves (Müller et al., 2005a; Herrera et al., 2007).

El FVH ofrece una serie de ventajas, como producción forrajera durante todo el año, desarrollo del cultivo en pequeñas áreas, aporte de complejos vitamínicos necesarios, no ocasionan trastornos digestivos y rápida recuperación de la inversión (FAO, 2002; Müller et al., 2005b). Los fenómenos climatológicos, tales como sequías prolongadas, nevadas, inundaciones y las lluvias de cenizas volcánicas, han venido incrementando significativamente su frecuencia en estos últimos años, afectando negativamente la producción o limitando el acceso al forraje producido en forma convencional para la alimentación de los animales. Ello redundaría en la necesidad de contar con alternativas de producción de forraje que permitan prevenir pérdidas productivas especialmente a nivel de los pequeños y medianos productores ganaderos o de especies menores (FAO, 2006). Frente a estas circunstancias de déficit alimentario, surge como una alternativa importante, la implementación de un sistema de producción de FVH.

El FVH efectuado a partir de semillas de maíz, cebada, trigo, entre otros, aporta en términos generales mayor energía, proteína y digestibilidad (FAO, 2006); es una alternativa de producción para los ganaderos y productores del país para mejorar la alimentación animal,

además de ofrecer la ventaja en cuanto al aprovechamiento de toda la planta. Una de las plantas más utilizadas con fines forrajeros ha sido el maíz (*Zea mays* L.) por su elevado valor nutritivo y altos rendimientos lo cual permite que, en diversos medios de producción hidropónicos, se generen elevados y constantes volúmenes de FVH produciendo alimento a menor costo que el sistema convencional de producción de forrajes a campo abierto (FAO, 2006).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1.Lugar de la investigación

La presente investigación fue realizada en la parcela El Mejoral, en el caserío Santa Cecilia en la vía san Faustino Norte de Santander-

La investigación realizada es tipo experimental cuantitativa. Se seleccionaron muestras representativas para obtener los datos de las variables para analizar los resultados estadísticamente.

#### 3.2.Diseño experimental

Para este estudio se utilizaron 20 conejos de raza nueva Zelanda, en fase de engorde, los cuales fueron distribuidos en delineamiento completamente al azar en cuatro tratamientos. El estudio consistió en la sustitución progresiva de concentrado por forraje hidropónico de *Zea maíz* del 15 al 55%.

En el primer tratamiento 100% alimento concentrado comercial Solla, sin sustitución parcial con Forraje verde hidropónico (FVH) ; en el segundo tratamiento 85% de alimento concentrado comercial y 15% de sustitución parcial con FVH; en el tratamiento tres (3) 70% de alimento concentrado comercial y 15% de sustitución alimentaria con FVH; en el cuarto

tratamiento se alimentó a los conejos 55% de alimento concentrado comercial y 45% v de sustitución con FVH.

### **3.3.Dietas experimentales**

En este experimento se utilizó concentrado comercial de soya, para conejos y maíz (*Zea mays*) para sustituir al concentrado. El maíz hidropónico fue producido dentro de la finca el Mejoral. El alimento se les suministro a los animales a las siete am y dos pm diariamente.

Cada tratamiento (5 animales) suministrándole al T1 100% Alimento concentrado (AC); ; T2 15% de Forraje verde hidropónico (FVH) y 85% de (AC); T3 30% (FVH) y 70% de (AC) y por último el T4 45% (FVH) y 55% (AC).

### **3.4.Manejo animal**

Los animales estuvieron mantenidos en jaulas grupales, de modo que se identificaran individualmente según el tratamiento que se utilizó, además de realizar una identificación individual de cada animal por medio de un tatuaje numérico en las orejas. Se realizaron las prácticas de manejo adecuadas como limpieza y desinfección de las jaulas, comederos y bebederos.

### **3.5.Establecimiento de cabina hidropónica**

Para la inclusión de la dieta de los animales con forraje verde hidropónico de maíz se elaboró una cabina hidropónica donde me asegura una producción constante de forraje verde hidropónico de maíz durante todo el periodo de estudio, primeramente, se adecuo el terreno y se construyó la

estructura en guadua, ya que la finca lo facilitaba. En esta cabina se mantuvieron las bandejas con el cultivo, se utilizó riego manual con los requerimientos diarios de agua de cada bandeja.

La semilla paso por un proceso de desinfección y pre germinación, la desinfección de la semilla se realizó con hipoclorito de sodio por menos de minuto para evitar que el germen se quemara, se levantó con abundante agua, luego se procedió a la pre germinación donde se dejó por horas en el agua y tapada con un plástico negro.

### **3.6.Cosecha y suministro de alimento**

La cosecha de FVH de maíz y la cantidad utilizada por día dependiendo del crecimiento de los animales con respecto al tiempo y los requerimientos de consumo de materia seca (MS).” Se puede decir que el consumo diario, medio es 150 gr. Teniendo en cuenta la anterior información se manejaron las siguientes relaciones de alimento con respecto al tiempo de ceba o engorde:

Tratamiento 1 (T1) Grupo control GC: se le incluyo un 100% de (AC).

T2: se le incluyo un 15% de forraje verde hidropónico (FVH) y un 85% de alimento concentrado (AC).

T3: Se le incluyo un 30% de forraje verde hidropónico (FVH) y un 70% de alimento concentrado (Ac).

T4: Se le incluyó un 45 % de forraje verde hidropónico (FVH) y un 55% de alimento concentrado (Ac).

## **4. TOMA DE DATOS**

### **4.1.Ganancia de peso**

La ganancia de peso de los conejos se evaluó realizando pesaje en gramos desde el momento que inicio el experimento y al final del mismo; ambos pesajes realizados en ayuno. Se hizo pesaje, cada quince días con la finalidad de monitorear se realizaron pesajes para supervisar ya acompañar el desempeño de los animales, e Además de esto se realizó una inspección del bienestar de los animales y se ajustó el consumo de alimento de acuerdo a las necesidades de los animales en su ciclo evolutivo de crecimiento y desarrollo. Así, el primer pesaje se realizó 15 días después del destete, y el último este procedimiento se realizó hasta el día 90 donde se finalizó el experimento.

La ganancia de peso se calculó con la formula Según (Solis , 2017, págs. 7-31)

$$GDP = \frac{PF - PI}{Dias}$$

Donde:

GP Es la ganancia en (g)

PF Es peso final

PI es peso inicial

Tiempo en días

Se utilizaron 20 CONEJOS de la raza nueva Zelanda, con un peso promedio  $500g \pm 600$  g al momento del destete. Se formaron 4 grupos de 5 animales cada uno y permanecieron en confinamiento completo en jaulas de 35 x 50 cm cada grupo. Cada jaula tenía un comedero doble y bebederos artesanales. Se alimentaron con alimento balanceado Alimento concentrado de soya

y se suplementaron con forraje de maíz (*Zea maíz*) frescos por jaula según el tratamiento, con repeticiones de 2 veces en el día.

Suministrando el alimento en comederos dobles y el agua en bebederos artesanales, ambos fueron a voluntad de consumo.

#### **4.2. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia se determinó según la ecuación expresada por (Leyva , Arias , Martinez, & Dominguez, 2009)

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Donde:

CA es la conversión alimenticia

AC es el consumo de alimento en (g)

GP es la ganancia de peso en (g)

#### **4.3. Eficiencia alimenticia**

La eficiencia alimenticia se evaluó mediante la fórmula utilizada según (Palma & Hurtado , 2010)

$$EA = \frac{GP}{CA}$$

Donde

EA es la eficiencia alimenticia

GP es la ganancia de peso (g)

Por ello en la etapa inicial de la ceba el AC concentrado ofrece mayor rendimiento en cuanto a rápido crecimiento y aumento de peso, es ideal para esa primera etapa. Después del mes el FVH es una excelente opción de suplementación ya que ofrece un alto contenido nutricional para los conejos y no altera la calidad ni sabor de la carne.

Para iniciar los experimentos fue necesario realizar el cultivo hidropónico con 20 días de antelación, para tener el forraje necesario a utilizar durante los tratamientos, se utilizaron 7kg de semilla de maíz para proveer lo necesario para los 90 días.

Después de iniciar los tratamientos se recolectaron datos cada 15 días, por un periodo de 3 meses que es el tiempo que demora el conejo para estar listo para su sacrificio. Para observar la ganancia de peso y concluir si se obtuvo resultados deseados a un peso de 2kg a 2,5 kg. A continuación, se describe los tratamientos en gramos:

#### **4.4. Rendimiento en canal**

El rendimiento en canal se pudo determinar mediante la ecuación utilizada por (Florez & Arteaga, 2019)

$$RC = \frac{PC}{PV} \times 100$$

Donde

RC es el rendimiento en canal (%)

PC es el peso de la canal (kg)

PV es el peso vivo (kg)

#### **4.5. Costos de producción**

<b>FECHA:</b> del 01 febrero al 31 de mayo 2022	<b>PESAJE EN GRAMOS</b>  <b>PESO INICIAL (PI): 500- 600G</b>
---	--

Para  
determinar los  
costos de  
producción se  
analizó el

valor del alimento balanceado comercial (Solla) para conejos y los costos de producción de forraje verde hidropónico de maíz, además de utilizar la fórmula por (Florez & Romero , 2018)

Costos de alimentación por cada conejo= consumo de alimento por cada conejo (Kg)

\*costos de kg de alimento (\$)

Costos de kg de carne de conejo = costos de alimentación por cada conejo (\$) / peso final en (kg)

Los datos de peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia de peso total (GPT), ganancia de peso diario (GPD), rendimiento de la canal (%RDTO), conversión alimenticia (CONV) están en las siguientes tablas

#### **4.6.Peso de la canal**

Al finalizar las 12 semanas del experimento, se sacrificaron los animales en ayunas y se pesó individualmente cada animal, para así determinar el peso final. Una vez realizado del sacrificio se pesaron las vísceras de cada animal.

#### **Tratamiento 1 (Grupo control)**

##### **Tabla 2 tratamiento 1**

*Relación peso / tiempo/ tratamiento*

IDENTIFICACION	LEVANTE (75 días)	SALIDA EN PIE (90 días)	EN CANAL
<b>FECHA:</b> del 01	<b>PESAJE EN GRAMOS</b>		
0.1 febrero al 31 de	De 500 a 1.207	2.5	1706
0.2 mayo 2022	De 600 a 1.208	2.67	1541
0.3	De 580 a 1.301	2.8	2100
IDENTIFICACION	<b>LEVANTE</b>	<b>SALIDA EN PIE</b>	<b>EN CANAL</b>
0.4	De 600 a 1.302 (75 días)	3.0 (90 días)	2200
0.5	De 870 a 1.323	2.9	2100
0.6	De 580 a 1.210	2.6	1708
0.7	De 600 a 1.210	2.7	1561
0.8	De 590 a 1.306	2.85	2109
0.9	De 600 a 1.310	3.02	2210

**Tabla 2**

**Tratamiento 2 (Grupo 2)**

10	De 600 a 1327	2.93	2105
----	---------------	------	------

**Tabla 3** *Relación peso Relación peso / tiempo/ tratamiento*

**Tratamiento 3 (Grupo 3)**

IDENTIFICACION	<b>PESAJE EN GRAMOS</b>		
	<b>LEVANTE (75 días)</b>	<b>SALIDA EN PIE (90 días)</b>	<b>EN CANAL</b>
11	De 500 a 1207	2.7	1710
12	De 590 a 1208	2.75	1545
13	De 600 a 1301	2.87	2110
14	De 600 a 1302	3.0	2210

15	De 600 a 1323	3.0	2115
----	---------------	-----	------

**Tabla 4** *Relación peso / tiempo/ tratamiento*

**Tratamiento 4 (Grupo 4)**

FECHA: del 01 febrero al 31 de mayo 2021	PESAJE EN GRAMOS PESO INICIAL (PI): 500- 600G		
IDENTIFICACION	LEVANTE (75 días)	SALIDA EN PIE (90 días)	EN CANAL
16	De 500 a 1207	2.8	1806
17	De 590 a 1208	2.65	1561
18	De 550 a 1301	2.75	2120
19	De 600 a 1302	3.1	2210
20	De 570 a 1323	3.0	2170

**Tabla 5** *Relación peso / tiempo/ tratamiento*

**4.7. Análisis económico:**

Para realizar un estudio de factibilidad del proyecto es necesario estudiar la viabilidad económica, para ello se elaboró un presupuesto previo para cubrir todo lo necesario para llevar a

insumos	Precio	Tratamiento control (1)	Tratamiento 15% fvh (2)	Precio \$	Tratamiento 30% fvh (3)	Precio \$	Tratamiento 45% fvh (4)	Precio \$
Semilla Maíz	2000	0	1485,0 gr	2970\$	2744,0 gr	5488\$	4115,0 gr	8232\$
Concentrado	2400	9115,0 gr	7394,0 gr	17715\$	6404,0 gr	15369\$	5031,0 gr	12000\$
Total:	4400	21876 \$	8879,0 gr	20685\$	9184,0 gr	20857\$	9146,0 gr	20232\$

cabo el proyecto, en cuanto a insumos, costos directos e indirectos y ganancia final.

#### **Tabla 6: análisis económico**

#### **4.8. Análisis estadístico**

Los resultados fueron analizados tomando en cuenta la ganancia de peso, peso corporal final, rendimiento en canal, conversión y eficiencia alimenticia, utilizando el peso corporal como

variable. Significancia estadística será considerada cuanto  $P \leq 0.05$ . Tendencia fue considerada cuando  $0.05 < P \leq 0.10$ .

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fue observado el efecto lineal positivo sobre la ganancia media diaria (GMD) y ganancia de peso total (GPT)  $P < 0,005$  Con el aumento de los niveles de inclusión de FVH en la dieta. Es decir, que a medida que se aumentó el consumo de FVH se aumentó el peso.

Adicionalmente fue observado un aumento lineal del consumo total (CT) con el incremento de los niveles de inclusión de FVH en la dieta  $P < 0,05$

Ítems	Tratamiento				EPM	Valor P		Q	Tab la 7 des em peñ o pro duc tivo
	Control	15% FVH	30% FVH	45% FVH		C vs. FVH	L		
C alimento (g)	9115,0	7394,0	6404,0	5031,0	9,65	0,001	0,001	0,001	
C FVH (g)	0,0	1485,0	2744,0	4115,0					
C Total (g)	9115,0	8879,0	9148,0	9146,0	0	0,001	0,001	0,001	
PCF (g)	2500,0	2500,0	2538,0	2560,0	20,33	0,183	0,053	0,752	
GMD (g)	35,00	34,64	35,32	36,42	0,39	0,313	0,005	0,660	
GPT (g)	1960,0	1940,0	1978,0	2040,0	21,76	0,316	0,005	0,658	
CA	4,6560	4,5760	4,6240	4,4840	0,50	0,123	0,214	0,147	
EA	0,2160	0,2180	0,2180	0,2220	0,002	0,291	0,300	0,545	
Peso Canal (g)	1508,0	1535,0	1495,0	1556,0	23,62	0,454	0,550	0,099	
Rendimiento canal (%)	60,320	61,434	58,948	60,812	1,103	0,951	0,695	0,127	

Posteriormente no fue observado efecto lineal en la conversión alimenticia (CA), eficiencia alimenticia (EA), peso corporal final (PCF), peso en canal (PC) y rendimiento en canal (RC), Con el aumento de los niveles de inclusión del fvh en la dieta.

Ganancia de peso: En cuanto a la ganancia de peso se obtuvo 35 g/conejo día para el grupo experimental con la inclusión del 45% de fvh de maíz, otros autores como Gómez Arboleda

(2017) reportan ganancias de peso/día inferiores de 20,60 g a 30,04 g/día/animal con la sustitución parcial de concentrado comercial con forrajes nativos para la ceba de conejos en el norte del valle, utilizando dietas de botón de oro, matarratón, quiebrabarriga en diferentes porcentajes de 50% a 75% de sustitución de concentrado comercial, con los resultados de esta investigación se demuestra que es posible disminuir el uso de alimento comercial en las dietas usadas para la ceba de conejos en beneficio económico favoreciendo al medio ambiente con el menor ingreso de insumos artificiales a los biosistemas productivos.

Otros reportes como el de Laercis Leyva Cambar et al (2007) al evaluar la harina de rastrojo de mani (*Arachis hypogaeae*) en sustitución parcial del pienso comercial para conejos en crecimiento reporto que los animales experimentales al grupo testigo mantuvieron el mismo comportamiento productivo respecto a los niveles de inclusión los cuales fueron de 8,16 y 24% de harina de rastrojo de mani con ganancias de peso promedio de 31,23 a 32,44 g/animal/día al testigo 32,52 g/animal/día, al aumentar el porcentaje de sustitución al 32% difirió significativamente al resto de tratamientos con ganancias inferiores de 24,78 g/animal/día.

Consumo de alimento:

Esta nos permite evaluar la aceptación y cantidad de la dieta.

En la sustitución parcial del concentrado comercial se obtuvo un consumo promedio de 9115,0 gr para el tratamiento control, para el tratamiento 2 con inclusión del 15% fvh y un consumo de 7394,0 gr, para el tratamiento 3 con inclusión del 30% fvh y un consumo de 6404,0 gr y por ultimo el tratamiento 4 con un porcentaje de inclusión del 45% fvh y un consumo de 4115,0 gr.

Referenciándonos en Y. caro, et al (2013) utilizando 15 a 30% de inclusión de harina de forraje de moringa (*Moringa oleífera*) como ingredientes en dietas para conejo de engorde obtuvo consumos alimenticios de 95 gr/animal/día con 15% de inclusión y 92 g/animal/día con un 30% de inclusión de la harina experimental comparado al testigo 102 g/animal/día con rendimientos favorables sin diferencias estadísticas significativas manteniendo el peso vivo final y la ganancia de peso en los diferentes tratamientos.

Conversión alimenticia (CA):

En la tabla mostro diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,005$ )

En el grupo control se obtuvo una CA de (4,6), para el tratamiento 2 con inclusión del 15% de fvh de maíz se obtuvo una CA de (4,5), para el tratamiento 3 con inclusión del 30% fvh de maíz se obtuvo una CA de (4,6), para el tratamiento 4 con inclusión de 45% fvh de maíz se obtuvo una CA de (4,4).

Según Ortiz (2013) afirma que la sustitución de soya por levadura torula (*Candida utilis*) desarrollada a partir de linaza en dietas paletizadas para conejos en ceba, los tratamientos consistieron en la inclusión en el concentrado de 0, 5, 10 y 15 de levadura torula desarrollada sobre linaza de destilería de alcohol, como sustituto de la harina de soya, la conversión reportada por el autor son ( 3,19; 3,20; 3,25) al grupo experimental y 3,24 al testigo, no difirieron significativamente en los estándares productivos.

Gómez, Arboleda en (2017) afirma que las dietas con forrajes nativos para ceba de conejo en el norte del valle con la suplementación con matarratón al 75% de la dieta se obtiene un promedio de conversión alimenticia de 1,51 gr comparado al testigo donde el autor afirma una conversión deficiente de 2,48 gr de alimento por gr de peso obtenido. Los resultados demuestran que es

posible disminuir hasta un alto porcentaje el uso de alimentos concentrados, al suplementar con forrajes nativas.

## **6. PRESUPUESTO**

INSUMOS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
JAULAS	4	200.000	800.000
BANDEJAS (FVH)	10	4.000	40.000
ESTANTES	2	ARTESANALES	0
COMEDERO	8	4.000	32.000
BEBEDEROS	4	4.000	16.000
SEMILLA DE MAIZ	7	2.000	14.000
CONEJOS	20	8.000	160.000
REGADERA	1	20.000	20.000
CONCENTRADO	4,3	96.000	412.800
HIPOCLORITO DE SODIO	4L	7.000	7.000
IMPLEMENTOS DE BIOSEGURIDAD	1	100.000	100.000
ELEMENTOS PARA SACRIFICIO	1	60.000	60.000
BANDEJAS PARA EMPACADO	20	10.000	10.000
ETIQUETAS LOGO	1	20.000	20.000
MAQUINA	1	177.000	177.000
TOTAL:	80	712.000	1.868.800

**Imagen 1**

## 7. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MES (15 DIAS)							
	1 MES		2 MES		3 MES		4 MES	
	15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS	75 DIAS	90 DIAS	105 DIAS	120 DIAS
Acondicionamiento del lugar donde se llevara a cabo el								
compra de jaulas, comederos, bebederos e insumos como concentrado								
realizacion de forraje verde hidroponico (FVH) de maiz								
Suministro del T1: 100 % (ABC)								
Suministro del T2: 85% (ABC) y 15% (FVH)								
Suministro del T3: 70% (ABC) y 30% (FVH)								
Recoleccion de datos y pesajes								
comparacion de datos de los tres (3) tratamientos								
datos finales y conclusion								

**Imagen 2**

## 8. CONCLUSIONES

La inclusión del 45% de fvh de maíz no afecto el desempeño productivo en los conejos de la raza nueva Zelanda en la fase de ceba.

En la alimentación tradicional usando alimentos balanceados comerciales, se obtiene ganancias de pesos en menor tiempo, pero a un costo mayor, que si se hace uso de material vegetal con características nutricionales propicias para herbívoros como los conejos, los cuales

aprovechan al máximo los nutrientes encontrados en los forrajes suministrados, dando como resultado una alternativa de alimentación a menor costo para los productores, que aunque se puede disminuir las ganancias de peso y peso final en el periodo de tiempo evaluado, seguirá siendo más económico una alimentación alternativa con forraje, especialmente el forraje verde hidropónico de Maíz (*Zea maíz*), que una alimentación convencional.

Basándose en el peso final de los animales y su precio de venta (precio del kilo de conejo en Cúcuta ) el tratamiento T4 presentó resultados favorables al compararlo con el alimento comercial.

Al incentivar la alimentación tradicional se puede trabajar con material vegetal de fácil adquisición, mejorando de esta manera los costos de producción del alimento y aumentando la mano de obra de la región, donde se instalen estos tipos de cultivos destinados para la nutrición animal

## **9. SUGERENCIAS**

Después de realizar el estudio y realizar el análisis de los resultados, se puede sugerir el uso de Forraje Verde Hidropónico (FVH) de maíz, como sustituto parcial y progresivo del alimento concentrado comercial, ya que es una alternativa más económica y con contenido nutricional favorable para el engorde de los conejos con fines comerciales, tomado en cuenta que debe hacerse la cabina hidropónica con las especificaciones técnicas para evitar hongos y contaminaciones.

De igual manera es de vital importancia que el suministro de agua para los conejos sea constante.

Esta alternativa de sustitución alimenticia es favorable para pequeños y medianos productores de conejos, aunque el tratamiento cuatro era de 55% AC y 45% FVH, se podría hacer una sustitución de 40% AC y 60% FVH en las últimas tres semanas de la ceba.

Después del experimento se puede hacer una sugerencia para futuras investigaciones, un tratamiento donde la dieta inicial los primeros 30 días sea con alimento concentrado (AC) y después del 31 hacer sustitución total por Forraje Verde Hidropónico (FVH) de maíz, con raciones de 400g dos veces al día y consumo abundante de agua potable y control del desarrollo del crecimiento y desarrollo de los animales,

## 10. BIBLIOGRAFIA

- Agricolae & Habitat, 1(1), 1-26. <https://doi.org/10.22490/26653176.2340> Villamagua, L. M. (2013). Elaboración de una mezcla alimenticia a base de chocho y maíz, que contribuya a mejorar el estado nutricional de los niños y niñas menores de 5 años de los barrios San Vicente, La Loma, Sagrado Corazón, Cochaloma, San Vicente, de la Comunidad de Cangahua.
- Bustillo Guerrero, G. M., & Figueroa Pacheco, Y. A. (2013). Diseño de una granja cunícola tecnificada para la producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en el municipio de arjona, olivar. Universidad de Cartagena.
- Camacho Pérez, Á., Bernejo Asensio, L., Viera Paramio, J., & Mata González, J. (2010).
- MANUAL DE CUNICULTURA . ISLAS CANARIAS: UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA.
- Cardenas Suárez, I. (2017). FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE CARNE DE CONEJO EN OIBA (Santander). UNIVERSIDAD DE LA SALLE.
- Espejo, C. (2004). DETERMINACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE LA SOYAINTEGRAL (*Glycine max*) EN LA ALIMENTACIÓN DE LA TILAPIA ROJA (*Oreochromis sp.*). Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola. 1(1).<https://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/view/1494>
- FAO . (2001). Forraje verde hidropónico . Recuperado el 15 de Noviembre de 2020, de [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/prior/segalim/pdf/1.pdf](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/pdf/1.pdf)

- Florez , D. F., & Hidalgo , D. F. (2020). Evaluacion de un granulado de Boehmeria nivea y Trichanthera gigantea sobre los parametros productivos de conejos en fase de ceba . Mundo Fesc, vol 10, no.19, 80-87.
- Florez , D., & Romero , Y. (2018). Evaluacion de los niveles de inclusion de harina de morera (Morus alba) sobre los parametros productivos de pollo de engorde . Revista Mundo Fesc, vol 8, No. 16, 55-62.
- Gonzalez, P; Cavarca F. Producción de conejos de aptitud carnica.
- González, J.C., Hahn, C.M., y Solarte, W. (2014) Características botánicas de Tithonia diversifolia (Asterales: Asteraceae) y su uso en la alimentación animal. Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. U. de Caldas, 18(2), 45-58.
- Instalaciones y equipamiento necesario en las explotaciones cunícolas. Sociedad de Cubana de Cunicultura y Cuycultura/ACPA. Pag. 11-22.
- Lebas, F; Coudert, P; De Rochambeau, H; Thebault,R. 1996. El Conejo Cría y Patología. Organización De Las Naciones Unidas Para Agricultura y La Alimentación.
- Nieves, D., Pérez, J., Jiménez, N., Calles, H., Pineda, T., y Vilorio, W. (2012). Uso de follaje fresco de árnica (Tithonia diversifolia) y morera (Morus alba) en la alimentación de conejos. Revista Academia, 11(22), 113-123.
- Nieves, D., Terán, O., Cruz, L., Mena, M., y Gutiérrez, F. L. (2011). Digestibilidad denutrientes en follaje de árnica (Tithonia diversifolia) en conejos de engorde. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14(1), 309- 314.
- Servicio Nacional De Calidad y Salud Animal; Manual De Producción Cunícola. Dirección General De Calidad Animal Departamento de cunicultura.

- <https://www.researchgate.net/publication/318379086> Efecto de la inclusion de harina de hojas de Moringa oleifera en la alimentacion de conejos en desarrollo
- <https://www.researchgate.net/publication/326332186> Harina de rastrojo de mani Arachis hypogaeae en sustitucion parcial del pienso comercial para conejos en crecimiento
- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193029815011>
- <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3288/ARTICULO%20cientifico%20Luis%20F.%20Gomez%20Gomez-MDSMA.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- <https://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1025/403/1/Luis%20Angel%20Lopez%20Martinez.pdf>
- <https://www.infocampo.com.ar/argentinos-producen-forraje-verde-hidroponico-para-alimentacion-animal/>
- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321428105002>
- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123)

## 11. ANEXOS

### INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: CULTIVO HIDROPÓNICO GERMINANDO.....	67
ANEXO 2: CULTIVO HIDROPÓNICO EN CRECIMIENTO.....	68
ANEXO3: FVH.....	69
ANEXO 4: TATUADORA.....	69
ANEXO 5: MARCACIÓN DE CONEJOS.....	70
ANEXO 6: CONEJOS EN SUS JAULAS.....	71
ANEXO 7: PRESENTACIÓN DE LA VENTA DE CARNE DE CONEJOS.....	71

### **ANEXO 1: CULTIVO HIDROPÓNICO GERMINANDO**

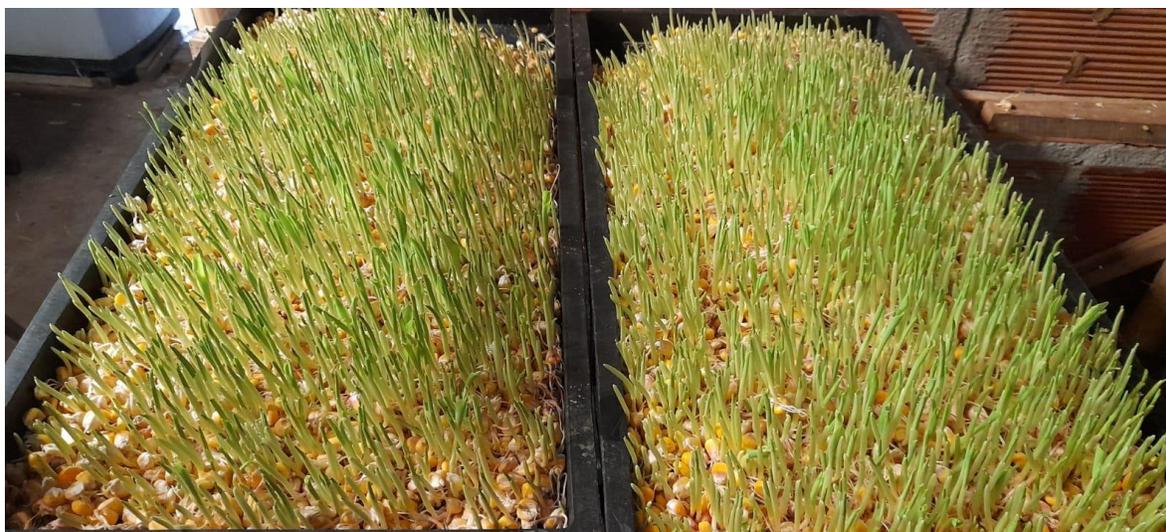


### **ANEXO 2: CULTIVO HIDROPÓNICO EN CRECIMIENTO**



**ANEXO3: FVH**





#### **ANEXO 4: TATUADORA**



### **ANEXO 5: MARCACIÓN DE CONEJOS**



### **ANEXO 6: CONEJOS EN SUS JAULAS**





### ANEXO 7: PRESENTACIÓN DE LA VENTA DE CARNE DE CONEJOS

