

# Universidad Católica del Trópico Seco

“Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda”



**Trabajo de Tesis para optar al título profesional de  
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Evaluación del efecto de concentrados alternativos al 16% de  
proteína cruda para el engorde de (*Oryctolagus cuniculus*) en  
UCATSE- Estelí 2017-2018**

## **Autores**

Yara Elimar Espinoza Martínez

Ada Jasoara Obregón Moreno

## **Tutor**

MSc. Jaime Antonio Landero Amaya

## **Asesor**

Ing. Albert William Hernández Hernández

Estelí, Mayo del 2018

---

Tutor de tesis

MSc. Jaime Antonio Landero Amaya

---

Asesor de tesis

Albert William Hernández Hernández

Sinodo Evaluador

---

MSc, trinidad Reyes.

---

M.V Medardo Moreno.

---

M.V Reyna Ruiz

# ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
AGRADECIMIENTO.....	
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN.....	
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS .....	2
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos .....	2
III. HIPOTESIS: .....	3
IV. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 La cunicultura.....	4
3.2 Descripción general de los conejos .....	5
3.3 Engorde de conejos.....	5
3.4 Alimentación de conejos. ....	6
3.5 Clasificación de los nutrimentos que los conejos requieren para su alimentación.....	6
3.6 Requerimientos nutricionales de los conejos de engorde.....	8
3.7 Principios nutritivos gazapos en engorde.....	8
3.8 Alimentos concentrados .....	9
3.9 Principales ingredientes a utilizar en la elaboración del concentrado artesanal.....	10
3.9.1 Levadura de cerveza .....	10

3.9.2 Harina de soja .....	11
3.9.4 El sorgo.....	13
3.10. Necesidades de agua para el conejo .....	16
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
4.1 Ubicación del estudio .....	17
4.2 Población y muestra .....	17
4.3 Distribución de los tratamientos .....	17
4.4. Variables del estudio .....	18
4.5. Aplicación de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.....	19
4.6. Diseño experimental.....	19
4.7. Procesamiento y análisis de datos .....	20
4.8. Manejo del ensayo.....	20
4.9. Elaboración de los concentrados .....	20
4.10 Acondicionamiento de las instalaciones.....	22
4.11 Selección de los animales.....	22
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>23</b>
5.1 Consumo de alimento.....	23
5.2 Digestibilidad .....	25
5.3 Ganancia de Peso.....	27
5.4 Conversión Alimenticia.....	29

5.5 Análisis Bromatológico .....	31
5.6 Rentabilidad.....	32
VII. CONCLUSIONES.....	33
VIII. RECOMENDACIONES .....	34
IV. BIBLIOGRAFIA. ....	36
X. ANEXOS.....	42
Anexo 1. Ficha de Costos.....	42
Anexo 2. Cronograma de actividades 2018.....	43
Anexo 3. Instrumentos de monitoreo y diseño experimental. ....	44
Anexo 4. Diseño experimental .....	47
Anexo 5. Análisis de varianza.....	48
Anexo 6. Análisis IOR .....	50
Anexo 7. Mapa de Ubicación del Estudio .....	51
Anexo 8. Análisis Bromatológico .....	52
Anexo 9. Pesaje final .....	54

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del conejo para engorde .....	9
Tabla 2. Composición de la levadura de cerveza.....	11
Tabla 3. Tabla de Aporte nutricional de la soya .....	12
Tabla 4. Tabla de Aporte nutricional del maíz .....	13
Tabla 5. Tabla de Aporte nutricional del sorgo forraje.....	14
Tabla 6. Tabla de Aporte nutricional del maní .....	15
Tabla 7. Tabla de aporte nutricional del trigo.....	16
Tabla 8. Prueba de separación de medias para la variable consumo de alimento: Duncan .....	23
Tabla 9. Prueba de separación de medias para la variable digestibilidad Test: Duncan Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) .....	25
Tabla 10. Prueba de separación de medias para la variable Ganancia de peso Test: Duncan Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) .....	27
Tabla 11. Prueba de separación de medias para la variable conversión alimenticia Test: Duncan Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ ) .....	29
Tabla 12. Análisis económico.....	32

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios Padre por habernos permitido culminar esta etapa de nuestra vida con éxito y nuestra familia por el apoyo incondicional que nos han brindado a lo largo de este periodo educativo.

Así como a todos nuestros maestros que compartieron sus conocimientos, y que han sido nuestra guía en el camino de la formación como profesionales, a nuestro tutor el Dr. Jaime Antonio Landero Amaya, por su tiempo y dedicación para lograr desarrollar esta investigación y de igual manera culminarla.

Al igual a nuestra Alma Máter UCATSE por habernos inculcado las bases necesarias educativa promoviendo a la formación profesional basada en los principios humanos, morales y espirituales.

## **DEDICATORIA**

Primeramente a DIOS, a mis padres que fueron fuente de motivación para poder cumplir una de mis metas y realizar este sueño, a mis hermanos que fueron guías de mi camino y vivo ejemplo que me permitieron desarrollarme como persona, inculcándome valores morales y humanísticos durante todo este proceso de formación profesional.

A mi hijo por ser parte esencial de mi vida e inspiración y así dar este último y gran paso para poder culminar mi carrera.

**Ada Jasoara Obregón Moreno**

A DIOS padre por haberme dado la fortaleza y sabiduría para seguir el camino hacia mi formación académica , así como a mis padres y hermano que desde un principio me han brindado su apoyo durante todo mi formación tanto profesional como espiritual dándome siempre consejos, motivación y enseñanza de esfuerzo para seguir adelante con mis sueños y culminar mi carrera.

**Yara Elimar Espinoza Martínez.**



## **RESUMEN**

El presente trabajo experimental se realizó en el área cunícula de la Universidad Católica del Trópico Seco UCATSE- Estelí, el cual tuvo como objetivo Evaluar el efecto de concentrados alternativa al 16% de proteína cruda para el engorde de conejos. Las variables evaluadas fueron las siguientes: consumo de alimento, digestibilidad, ganancia de peso, conversión alimenticia, bromatología y rentabilidad. Los tratamientos fueron los siguientes; T1 a base de soya, el T2 concentrado comercial Equus silver y el T3 (maní). El diseño experimental que se utilizó fue un BCA, tres tratamientos por 4 repeticiones. Los datos y resultados obtenidos fueron procesados en el programa estadístico Infostat (análisis de varianza ANOVA y test de Duncan), de lo cual los resultados obtenidos para la variable consumo de alimento mostraron que hubo diferencia significativa siendo el de mayor consumo el T1, También se presentó diferencia significativa en la variable digestibilidad obteniendo los mejores resultados el T1 con un 85% y en el examen bromatológico los resultados obtenidos en cuanto a porcentaje de proteína cruda para T1 fue (17.8%,) T2 (13% ) y el T3 con (13.2% ). Para la variable rentabilidad, el análisis económico dio como resultado que todos los tratamientos son rentables.

Palabras claves: Consumo, Digestibilidad, Conversión alimenticia, Bromatología,

## I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua la explotación de la cunicultura no ha jugado hasta la fecha ningún papel en el programa alimenticio de la gente es un ambiente inexplorado e inexplorado (Fernández Labrador, 2012).

Como antecedentes de nuestro estudio tenemos el experimento realizado en el año 2015- 2016 una tesis en Latacunga – Ecuador llamada “Evaluación De La Adición De Levadura De Cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*) en La Alimentación De Conejos (*Oryctolagus Cuniculus*) en La Etapa De Crecimiento Y Engorde en El Barrio La Cangahua Del Cantón Pujili.” Donde se concluye que los tratamientos que se adiciono S, *cerevisiae* se obtuvo mejor resultados.

Otro estudio realizado en el 2015- 2016 en la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE) llamado Evaluación del efecto de tres concentrados peletizados sobre la ganancia de peso en conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Donde se evaluó el concentrado omalina 200 T1, conejina T2 y un concentrado artesanal T3 llamado nutrigor, los resultados no presentaron diferencias significativas, pero en la variable de ganancia de peso diaria favoreció al T2. (Cruz Moran, 2015).

El propósito de la investigación es fue plantear una alternativa frente a las problemáticas que representa esta técnica de producción en cuanto a los altos costos que se generan en la alimentación de esta especie en las pequeñas explotaciones a base de concentrados comerciales por lo cual debido a este factor económico muchos productores optan por proporcionar alimentación a base de pastos lo cual retrasa el periodo de engorde y comercialización , a causa de esto también la carne de estos mamíferos es más cara y escasa dentro del mercado.

## **II. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Evaluar el efecto de concentrados alternativos al 16% de proteína cruda para el engorde de (*Oryctolagus cuniculus*) en UCATSE- Estelí 2017-2018.

### **Objetivos Específicos**

Determinar el consumo de alimento respecto a los concentrados alternativos, tomando en cuenta el índice de conversión alimenticia.

Comparar la digestibilidad aparente para cada uno de los concentrados, considerando cantidad de nutrientes digeridos y la ganancia de peso.

Determinar las características físico-químicas que aportan los ingredientes a utilizar mediante un examen bromatológico.

Calcular la rentabilidad de elaboración y aplicación de los concentrados alternativos.

### **III. HIPOTESIS:**

**(H1):** El tratamiento uno presentará mejores resultados en cuanto a requerimientos nutricionales en comparación con el segundo tratamiento y el testigo (Equus Silver) debido a que los ingrediente con los que se elaborara poseen una mejor composición nutricional.

**(H0):** El tratamiento uno no presentará mejores resultados en cuanto a requerimientos nutricionales en comparación con el segundo tratamiento y el testigo (Equus Silver) debido a que los ingredientes con los que se elaborara no poseen una mejor composición nutricional.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 3.1 La cunicultura

La crianza de conejos se ha posicionado como una nueva actividad productiva importante a nivel mundial, por lo tanto la alimentación de estos se ha convertido en un tema de gran importancia para los criadores con el fin de obtener mayor productividad y por ende mejores rendimientos (Blanco, 2011).

Se puede mencionar que el conejo es un animal que requiere de poco espacio para su producción, con un bajo consumo de alimento y es una fuente de proteína barata, lo que la hace doblemente importante, más aun para países como el nuestro que su crianza puede producir significativos ingresos y contribuir a mejorar la dieta de las familias en áreas urbanas y rurales (Blanco, 2011)

El conejo posee la ventaja de ser apto para consumo a los dos meses; edad a la que puede alcanzar un peso vivo de 2 kg. Esta especie está dotada por una precocidad sexual, puesto que llega a la reproducción a una temprana edad (4 meses) y su ciclo de gestación es sumamente breve, siendo de un mes. Su período de lactancia es reducido, alrededor de los 45 días y además posee un gran poder digestivo y su rendimiento en carne es muy positivo (55%) Calderón, (1979), citado por (Perea, 2008).

Relacionado con la conversión alimenticia, una coneja (de 4,5 kg de peso), puede llegar a producir cada año cerca de 100 kg de carne, cifra que difícilmente puede compararse al de otras producciones animales Urizar,(2006), citado (Perea, 2008).

Cheeke (1995), citado por Perea, (2008), informa que comparando un bovino de 1300 lbs, contra 300 conejos que suman el mismo peso (4,33 lbs c/u), demostró que la conversión alimenticia de los conejos es más eficiente, ya que en treinta días tienen una ganancia de peso igual a la que el bovino adquiere en 120 días consumiendo la misma cantidad de alimento.

### **3.2 Descripción general de los conejos**

Los conejos son herbívoros, no rumiantes. Poseen un solo estómago simple como los cerdos y los seres humanos y una porción grande del intestino, que al igual que en los caballos se le llama intestino ciego. El intestino ciego es un área de crecimiento de bacterias, cuya función guarda cierta similitud con el rumen de los rumiantes, aunque existen notables diferencias entre ambos órganos (Pastrana, 1999).

Según Pastrana,(1999), Esta característica del intestino ciego ejerce influencia directa en el proceso digestivo, los requisitos nutritivos y los tipos de alimentos que los conejos pueden utilizar, debido a que los conejos se crían bajo confinamiento, dependen totalmente del alimento que se les provee. Generalmente su dieta consiste de alimento concentrado peletizados. Este alimento debe contener todos los nutrimentos que estos necesitan, en cantidades adecuadas y estar propiamente balanceado. Además, debe ser agradable o apetitoso y aceptado por los conejos.

Su pequeño tamaño la facilidad para alimentarlo y su gran capacidad reproductiva, hacen del conejo un animal sencillo de criar, apropiado para la granja y con posibilidades de un mercado creciente; pudiendo convertirse en una importante alternativa de ingresos y mejora de la alimentación para el pequeño y mediano productor, ya que ofrece el atractivo de una explotación accesible en granjas familiares y una elevada tasa reproductiva (Pastrana, 1999).

### **3.3 Engorde de conejos**

El periodo de engorde se inicia en el momento del destete y finaliza con su envío al matadero; la edad del destete varia principalmente al ritmo reproductivo que se imponga en el centro de cría, en la mayor parte de los casos tiene lugar hacia los 30 días después del parto. El peso medio de los gazapos en este momento es de 600g; sin embargo existen variaciones importantes, ligadas a la producción de leche y tamaño de la camada De Blas, (1989), (Alvarado & Fortin, 2002).

La duración del periodo de engorde corresponde con el tiempo que emplean los gazapos en alcanzar un incremento total, alrededor de 1500g de peso. Puede estimarse unos 38g/día por lo que la duración media de engorde es aproximadamente 40 días

### **3.4 Alimentación de conejos.**

Los animales jóvenes, en crecimiento o ancianos pueden tener necesidades especiales en cuanto a alimentación. Igualmente, ciertos estados como gestación o convalecencia pueden requerir más nutrientes de lo habitual (Centeno, 2010).

El conejo es típicamente herbívoro, con una capacidad de aprovechamiento de la fibra basada en la práctica de la cecotrofia. Para que el ciego funcione correctamente es necesario que los alimentos suministrados a los conejos tengan suficiente fibra (Lagos, 2009).

Alimentando los conejos con puro concentrado, una regla general sobre la cantidad de consumo por día es la siguiente: Animales jóvenes (para cría y engorde) 5—6 % del peso del cuerpo, de acuerdo a lo dicho por (Lagos, 2009).

Las razas más populares para la producción de carne son las razas neozelandesa y californiana, ambas desarrolladas en USA. Sin embargo, no se utilizan en la producción de carne en forma “pura de raza”, sino que se utiliza el cruzamiento de ambas, obteniendo un animal híbrido (Lozada, 2013).

### **3.5 Clasificación de los nutrimentos que los conejos requieren para su alimentación**

Aunque el conejo es un animal que consume casi todos los vegetales, incluidos los residuos de cocina, es importante ofrecer una ración rica con un contenido adecuado de proteína, carbohidratos, lípidos y minerales específicos de la etapa o el fin que se le dé a los animales; con el fin de ofrecer un desarrollo correcto y lo más rápido posible (IBALPE, 2002).

#### **3.5.1 Proteínas**

Las proteínas, componentes fundamentales de los tejidos, son el componente mayor del tejido muscular, membranas celulares, de ciertas hormonas y de todas las enzimas.

Las proteínas son digeridas primordialmente en el intestino delgado por enzimas (tripsina y quimo tripsina) secretadas en el páncreas. Durante el proceso digestivo las proteínas son degradadas en los aminoácidos que las componen y éstos, a su vez, son absorbidos por la sangre. La proteína no digerida pasa del intestino delgado al ciego donde es sometida a la acción de las enzimas producidas por las bacterias (Pastrana, 1999).

La digestibilidad media de la Proteína Bruta contenida en los piensos es del 65%: el 55% se digiere en el intestino delgado se absorben aminoácidos y el 10% fermenta en el intestino grueso, (Matey, 2010).

### **3.5.2 Carbohidratos**

Los hidratos de carbono más importantes en la alimentación de conejos son el almidón y la celulosa. Ambos se componen de glucosa (una clase de azúcar), el hidrato de carbono más simple. El almidón se encuentra en los granos y tubérculos (papa, yuca, etc.) y es la principal fuente de energía de los animales no rumiantes. La celulosa es el componente estructural de las plantas, especialmente de la fibra. Ningún animal es capaz de producir la enzima necesaria para digerir la celulosa por lo que tiene que depender de la acción de las bacterias en el conducto digestivo (Pastrana, 1999).

### **3.5.3 Grasas**

De acuerdo con Pastrana (1999), al igual que las proteínas y los hidratos de carbono, la digestión de las grasas se lleva a cabo en el intestino delgado por la enzima lipasa secretada por el páncreas. La bilis es necesaria para emulsificar las grasas en el medio acuoso del conducto digestivo.

Niveles de hasta 25 por ciento de la dieta en grasa se le ha suplido a los conejos sin efectos perjudiciales. Sin embargo, en la preparación de concentrados se deben utilizar niveles de entre 3 a 5 por ciento, ya que niveles mayores pueden reducir la calidad del alimento peletizado.



### **3.5.4 Minerales**

Los minerales tienen diversas funciones en el organismo. Algunos son parte de la estructura del cuerpo; otros pueden regular los procesos biológicos de los fluidos, como la sangre. Algunos son necesarios en casi todos los procesos mencionados anteriormente (Cañas, 2012).

### **3.5.5 Vitaminas**

De acuerdo a Cañas (2012), Las vitaminas son compuestos orgánicos necesarios en pequeñas cantidades para el crecimiento normal y mantenimiento de los animales, las plantas y los demás seres vivos. En el caso de los conejos, los requisitos vitamínicos en general son bajos.

## **3.6 Requerimientos nutricionales de los conejos de engorde**

Como otros animales domésticos el conejo tiene necesidad de una ración equilibrada que le aporte los requerimientos de su cuerpo, el crecimiento y la reproducción. Estos nutrientes son los carbohidratos, grasas, la proteína, las vitaminas, los minerales, y el agua (Zamora, 2012).

Los conocimientos actuales sobre los requerimientos nutritivos del conejo se basan en estudios sobre el animal en crecimiento siendo muchos de estos conocimientos fragmentarios. La diversidad de condiciones (raza, edad, periodo experimental).

## **3.7 Principios nutritivos gazapos en engorde**

Los requerimientos nutricionales se definen como las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta para que el animal pueda desarrollarse y producir normalmente. En el conejo dichas cantidades son muy específicas de la especie y varían según la etapa de producción (Perea, 2008).

Se ha resumido las necesidades nutricionales de los conejos (National Research Council, Agricultural Research Council, Boquier y Theriez Sheep Council of Australia), estas publicaciones sirven como normas para la formulación de regímenes que satisfagan las necesidades nutricionales

de estos. Los nutrientes generales que requieren y los alimentos que satisfacen las necesidades se analizan en las secciones siguientes.

**Tabla 1. Requerimientos nutricionales del conejo para engorde**

Nutriente	Cantidad requerida
Energía digestible	2,400kcal/kg
Energía metabolizable	2,500 kcal/kg
Proteína bruta	15-18 %
Fibra bruta	13-16 %
Grasa bruta	2-3%
Lisina	0,70 %
Metionina	0,40 %
Calcio	0,40-0,80 %
Fósforo total	0,40-0,50 %
Triptófano	0,13 %

Fuente: Pastrana(1999), Lagos(2009).

Los gazapos de engorde deben crecer lo más rápido posible y se logra con alimentación basada en puro concentrado de alta calidad (alta energía y alta proteína). Alimentándolos con forraje, sale más barato, pero hay mayor demora (Zamora, 2012).

### **3.8 Alimentos concentrados**

Presentan bajo contenido de humedad, alta proporción de energía y proteína, un menor contenido de fibra y una buena digestibilidad. Estos alimentos satisfacen los requerimientos de los animales con el consumo de pocas cantidades (Lopez & Averruz, 2010).

Según Centeno (2010), El conejo solamente aprovecha bien el concentrado cuando está en forma peletizado. El conejo es un animal roedor y los dientes incisivos impiden el consumo de harina fácilmente; además, la harina es irritante para la nariz, provocando muchas veces enfermedades respiratorias.

### **3.9 Principales ingredientes a utilizar en la elaboración del concentrado artesanal**

#### **3.9.1 Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae* L)**

La levadura de cervecería (*Saccharomyces cerevisiae* L), es un co-producto deshidratado de alta calidad. Procede de la separación de la cerveza después de la fermentación de la malta. Una vez finalizada la fermentación, las levaduras son aisladas por centrifugación y secadas por atomización mediante el proceso conocido como "Spray-dried". Puede comercializarse también en forma húmeda y prensada, en cuyo caso las levaduras mantienen todavía su actividad, así como un adecuado perfil de aminoácidos esenciales (especialmente lisina y treonina), por lo que constituye una buena fuente proteica para piensos (Blas & Mateos, 2010).

La levadura es una importante fuente de proteínas con un satisfactorio valor biológico, posee, además, un alto contenido de minerales como fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg), hierro (Fe), y vitaminas del complejo B como tiamina (B1), riboflavina (B2), piridoxina (B6), niacina y ácido fólico (I-3). Contiene también alrededor de 10 % de ácidos nucleicos que limitan su consumo a 20 de 25 g/día, (Delgado & Mejias, 2007).

Según (National Research Council, Agricultural Research Council, Boquier y Theriez Sheep Council of Australia) este organismo se conoce también como la levadura de panadería que se caracteriza por ser un hongo microscópico que está formado por células muy pequeñas de forma ovalada, cuando se juntan un montón de estas células se forma una especie de barrillo que suele ser de color blanco o gris (Mejia, Leydi; Nazate, Kleber, 2011).

*Saccharomyces cerevisiae* consigue mejorar el estado sanitario de los conejos, al igual como los promotores de crecimiento antibióticos, ayudando a estabilizar la microflora intestinal,

fundamentalmente la cecal lo que se interpreta como una sensible reducción de la mortalidad (Monterrosas, 2010).

Son escasos los datos que se pueden encontrar donde se muestren los resultados que se han obtenido al utilizar la levadura como alimento para conejos, ya que la mayoría de los estudios se ha realizado en cerdos de granja y en bovinos (Gomez, 2009).

**Tabla 2. Composición de la levadura de cerveza.**

<b>Componentes %</b>	<b>s.cerevisiae</b>
Materia seca	90%
Proteínas	45%
Fibra	2%
Grasa	0.5%
Cenizas	5%
Minerales	39%
Calcio	0,2%
Fósforo	1%
magnesio	0,2%

Tomada de la revista WWW. Scielo org.co

### **3.9.2 Harina de soja (*Glycine max*)**

Subproducto de la extracción industrial de aceite de la semilla de soja. Constituye un excelente suplemento proteico en raciones a base de cereales puesto que además de su alto contenido proteico aporta un importante porcentaje de lisina que complementa la carencia de los cereales normalmente usados en la alimentación animal. Al igual que en el caso del frijol de la soja, el procesamiento térmico se hace necesario para eliminar los factores anti nutricionales (antripsina, hemoglutininas, saponinas, etc), (Saavedra, 2013).

**Tabla 3. Tabla de Aporte nutricional de la soya**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	27,00
NDT	%	15,00
Energía digestible	Mcal/kg	0,66
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,55
Proteína (TCO)	%	4,80
Calcio (TCO)	%	0,36
Fósforo total (TCO)	%	0,12
Grasa (TCO)	%	0,70
Ceniza (TCO)	%	2,70

---

Datos obtenidos de internet (fuente:www.mundo-pecuario.com)

### **3.9.3 Maíz (*Zea mays* L)**

Cultivo que se puede sembrar todo el año, en cinco épocas de siembra en países del trópico. Es el cereal nutritivo básico en la alimentación humana y animal debido al aporte en calorías y proteínas; el grano de maíz está constituido por 77% de almidón, 2% azúcares, 9-10% de proteína, 5% aceite y pentosa y 2% cenizas (INTA, 2010).

**Tabla 4. Tabla de Aporte nutricional del maíz**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	87,00
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	3,40
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	3,42
Proteína	%	8.8
Metionina	%	0,20
Metionina + cistina	%	0,38
Lisina	%	0,25
Calcio	%	0,07
Fósforo disponible	%	0,10
Ácido linoleico	%	1,82
Grasa	%	3,80
Fibra	%	6,00
Ceniza	%	2,00

Fuente: [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com)

### **3.9.4 El sorgo (*Sorghum spp*)**

El valor nutritivo del sorgo granífero, depende en gran medida del contenido de taninos condensados. Aprender a reconocer su presencia resulta indispensable a la hora de preparar una ración.

Gramínea de origen tropical, habiendo sido adaptada a través de los programas de mejoramiento de diversas partes del mundo, es cultivada ampliamente en las zonas de climas templados tanto como en la Argentina, y es uno de los granos con mayor uso en la alimentación animal y humana.

Para una comprensión rápida, comparándolo con otro cereal, sabemos que, en general, el sorgo tiene más proteína y menos aceite que el maíz, lo cual se traduciría en un contenido de energía metabolizable ligeramente inferior.

La diferencia más significativa entre el grano de sorgo y el de maíz es la carencia, en los sorgos, de los pigmentos carotenoides. Éstos no tienen valor nutritivo, aunque sí son importantes en la fabricación de alimentos balanceados o concentrados (FAO, 2000).

**Tabla 5. Tabla de Aporte nutricional del sorgo forraje**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	24,00
NDT	%	14,00
Energía digestible	Mcal/kg	0,62
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,51
Proteína (TCO)	%	4,70
Calcio (TCO)	%	0,09
Fósforo total (TCO)	%	0,02
Grasa (TCO)	%	0,50
Ceniza (TCO)	%	2,60
Fibra (TCO)	%	5,60

Fuente: [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com)

### **3.9.5 Maní**

*Arachis pintoí* o maní forrajero es una leguminosa que representa una alternativa para la alimentación de conejos en forma de heno o fresco. Nieves et al. 1997 citado por (Zamora, 2012). “Algunos resultados indican que se puede incluir hasta 30% en dietas en forma de harina para conejos de engorde Igualmente, el follaje de leucaena se ha usado en dietas para esta especie y se encontró que hasta niveles de 20% puede generar resultados aceptables”.

**Tabla 6. Tabla de Aporte nutricional del maní**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	92,0
Energía metabolizable (aves)	Mcal/kg	2,65
Energía digestible (cerdos)	Mcal/kg	
Proteína	%	40,00
Metionina	%	0,45
Metionina + cistina	%	1,12
Lisina	%	1,60
Calcio	%	0,16
Fósforo disponible	%	0,20
Ácido linoleico	%	1,25
Grasa	%	1,30
Fibra	%	10,00
Ceniza	%	5,80

Fuente: [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com)

### **3.9.6 Trigo**

El trigo es un cereal. Es una planta anual de la familia de las gramíneas, ampliamente cultivada en todo el mundo. La palabra trigo designa tanto a la planta como a sus frutos comestibles, tal y como ocurre con los nombres de otros cereales.



**Tabla 7. Tabla de aporte nutricional del trigo**

<b>Composición nutricional</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Materia seca	%	89,00
NDT	%	63,00
Energía digestible	Mcal/kg	2,92
Energía metabolizable	Mcal/kg	2,46
Proteína (TCO)	%	15,00
Calcio (TCO)	%	1,71
Fósforo total (TCO)	%	0,20
Grasa (TCO)	%	3,90
Ceniza (TCO)	%	6,10
Fibra (TCO)	%	10,00

*Datos obtenidos de internet (fuente: [www.mundo-pecuario.com](http://www.mundo-pecuario.com))*

### **3.10. Necesidades de agua para el conejo**

Las necesidades del agua de los conejos varían mucho; se incrementa con las temperaturas altas, ambiente seco, alimentos pobres en agua (henos, granos, harinas), estados de temperaturas bajas, ambientes húmedos, alimentos ricos en agua (forrajes verdes, verduras tubérculos tiernos), estado de actividad (sementales, conejas vacías, lactantes, engorde) y razas pequeñas (Lopez & Aверruz, 2010).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Ubicación del estudio**

El presente estudio se realizó en la Universidad Católica del Trópico Seco, que se encuentra ubicada a 16 Km de la ciudad de Estelí en la comunidad Santa Adelaida.

La altura de UCATSE es de 840 msnm, con precipitaciones que alcanzan los 600 mm anuales, clima templado con temperaturas que van de los 23 °C hasta los 33 °C; dicha zona es de terreno arcilloso con bastante porcentaje de pedregocidad (Tenorio, 2010). (**Anexo 8**)

### **4.2 Población y muestra**

La población estudiada fue de 200 conejos entre estos se eligió una muestra de 12 conejos distribuidos en tres tratamientos y cuatro repeticiones cabe mencionar que el segundo tratamiento es el testigo concentrado comercial Equus-Silver. La asignación de los tratamientos para cada animal se realizó al azar. Se tomaron 12 conejos como muestra debido a que es el número mínimo aceptable en el diseño experimental.

### **4.3 Distribución de los tratamientos**

**T1: Soya + maíz + levadura cerveza + sorgo + sales minerales.**

Cabe mencionar que la soya fue sometida a proceso térmico (tostado) necesario para eliminar los factores anti nutricionales (antripsina, hemoglutininas, saponinas, etc.), (Saavedra, 2013).

**T2: concentrado Equus Silver**

Para los balances de las raciones del T1 y T2 se utilizó un cuadrado de person para la formulación de cada ración.

**T3: Maní + trigo + maíz + sales minerales (pecutrin).**

#### 4.4. Variables del estudio

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medidas de expresión</b>	<b>Fuente</b>	<b>Instrumento</b>
Consumo de alimento.	Es el que se determina mediante el pesaje del alimento administrado semanalmente, menos el aliento sobrante	Consumo en gramos	Alimento	Balanza	Hoja de campo y pesa electrónica
Digestibilidad	Capacidad de asimilación del nutriente que se obtiene del alimento.	Alimento consumido- alimento rechazado / alimento consumido X 100.	Gr/kg de alimento	Directamente del animal	Hoja de campo y pesa electrónica.
Ganancia de peso	En cualquier animal en fase de crecimiento el incremento de peso diario. <a href="https://www.agroterra.com">https:// www. agroterra.com</a>	Balanzas	Kg/día	Directamente del animal	Balanzas
Conversión alimenticia	Es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo que la consumen. <a href="https://www.infopork.com">https:// www.infopork.com</a>	Alimento consumido/ peso	Gr/día	Directamente del animal	Hoja de campo y pesa electrónica.
Bromatología	Disciplina encargada de estudiar las características fisicoquímicas y microbiológicas de los alimentos. <a href="https://agarciasantos.wordpress.com">https://agarciasantos.wordpress.com</a>	Proteína cruda.	Concentrado		Examen bromatológico
Rentabilidad	La condición de rentable y la capacidad de generar renta (beneficio, ganancia, provecho, utilidad), son asociadas a la obtención de ganancia a partir de una cierta inversión. <a href="Http://definicion.de/rentabilidad/">Http://definicion.de/rentabilidad/</a>	Rendimiento/Costo informe contable.	Producción de biomasa	Balanza	Tabla de costos

## 4.5. Aplicación de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Se realizaron hojas de campo con formatos de tablas donde se recolectó el peso inicial y final de los conejos mediante pesas mecánicas, así como los datos de las demás variables del estudio las cuales se recolectaron semanalmente a través de pesas electrónicas. (Anexo 1, 2,3), se llevó el registro de los medicamentos en este caso se desparasitó con albendazol y vitamina con AD3E el cual se les fue administrado a través del agua durante cinco días.

El monitoreo se llevó a cabo en las primeras horas del día (7:30) horario establecido por el área cunícula de la universidad. Donde se recolectaba en bolsas plásticas el alimento sobrante, la limpieza de área, colocar alimento nuevo en los comederos y administrarles el agua.

## 4.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de Bloque Completamente al Azar (BCA) debido a que nuestro grupo experimental es susceptible a variación, ya que nuestro factor de bloqueo es la diferencia de sexos. Se aplicará 3 tratamientos x 4 repeticiones (ver anexo 4). El cual representa el modelo aditivo lineal (M.A.L), expresado de la siguiente manera:

$$\gamma_{ij} = M + \tau_i + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

$\gamma_{ij}$ = efecto de la variable respuesta.

$M$  = Media general.

$\tau_i$ = Efecto aleatorio del i-ésimo tratamiento.

$B_j$ = Efecto debido al j. ésimo bloque.

$\varepsilon_{ij}$ = término del error aleatorio.

## **4.7. Procesamiento y análisis de datos**

Para el análisis de dicha información se crearon hojas de cálculo en Excel y para determinar el comportamiento sobre la conversión alimenticia, rentabilidad y ganancia de peso, esto se analizó en el programa estadístico de Infostat. Se utilizó un análisis Duncan (ANDEVA) para los que previo a dicho análisis se realizaron pruebas de normalidad de Shapiro wilks modificado.

## **4.8. Manejo del ensayo**

### **4.8.1. Manejo que se realizará durante el experimento.**

Durante el experimento los animales fueron alimentados con concentrado comercial (Equus Silver) siendo este nuestro tratamiento testigo y los otros tratamientos evaluados fueron elaborados artesanalmente a base de Soya +Maíz+ Levadura + Sorgo+ Sales minerales siendo este nuestro primer tratamiento, y el segundo tratamiento fue elaborado a base de Maní+ Trigo+ Sales minerales (pecutrin).

El periodo de engorde fue de 21 días tomando en cuenta que los conejos fueron sometidos a una semana de adaptación, la edad en que se incorporarán los conejos al engorde son los destetados de 45 o 46 días de edad.

## **4.9. Elaboración de los concentrados**

### **Molido**

**T1: soya +sorgo+ maíz+ levadura de cerveza + sales minerales.**

En la elaboración de este concentrado se procedió a realizar el tostado de la soya que se requiere para eliminar el elemento toxico (taninos).

Luego de tostar la soya y tener listos los demás granos pesados, molimos cada uno de los ingredientes y realizando nuevamente el pesaje para asegurarnos de que la cantidad estuviera exacta.

### **Mezclado**

Se mezclaron uniformemente los ingredientes ya procesados y se le agregó las sales minerales, y la levadura de cerveza para que estos ingredientes quedaran mezclados.

### **Peletizado**

Luego de tener la mezcla de los ingredientes se procedió a extender un plástico en el suelo en el cual se colocó la mezcla y se le agregó la melaza para proporcionarle la humedad adecuada al concentrado para que la máquina peletizadora pueda realizar de manera eficiente una forma de pellet adecuado por lo que el concentrado no debe quedar polvoso ya que resultaría menos rendidor.

### **Secado.**

Después de ser procesado en la peletizadora el concentrado se colocó en zarandas para permitir la entrada de aire por la parte superior e inferior facilitando un mejor secado, este proceso de secado se dio por 5 días donde el pellet ya estaba completamente seco y listo para el consumo,

### **T3: maní+ trigo+ maíz+ sales minerales**

### **Molido**

Al igual que la soya el maní fue sometido a tostado, el cual en este caso se realiza para eliminar el grado de humedad de este grano y de esta forma poder ser molido sin inconvenientes.

Luego de tostar el maní se molió, así como cada uno de los ingredientes los cuales fueron pesados antes y después del molido.

### **Mezclado**

Después de molidos los ingredientes se mezclaron agregándole las sales minerales.

### **Peletizado y secado**

El proceso de peletizado y secado fue realizado de igual manera que el tratamiento anterior (T1)

#### **4.10 Acondicionamiento de las instalaciones**

La selección del área donde serían colocadas las jaulas previamente desinfectadas al igual que el área.

#### **4.11 Selección de los animales**

Los animales contaban con edad promedio de 90 días.

Estos animales fueron sometidos a pesaje inicial y final durante el periodo experimental, de igual manera cada uno fue desparasitado y vitaminado.

El proceso de vitaminado se realizó con AD<sub>3</sub>E el cual se le administro en el agua de consumo durante 7 días.

#### **Adaptación**

Para iniciar la alimentación de los conejos con el concentrado se les dio 7 días de adaptación donde se les dio en pequeñas cantidades aumentando la ración por día esto para no provocar problemas digestivos en los animales.

El concentrado se le proporciono en horas de la mañana. Para determinar la cantidad de alimento rechazado se revisaron los comederos por la mañana del día siguiente (7:30) am.

Este experimento nos dio a conocer que concentrado es más eficiente y apto para el engorde de los conejos; así como determinar su rentabilidad, cabe mencionar que la alimentación que se les dio con concentrado fue por raciones.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Consumo de alimento

Los resultados obtenidos en nuestro análisis ANDEVA y el test Duncan expresados en la tabla 8 y figura 1 muestran que hay diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ), el tratamiento 1 (soya) con una media matemática de 4167.43 gr de alimento consumido seguido del tratamiento T2 (Equus - Silver) con 4010.25 gr, el tratamiento tres siendo el que presento menor consumo con 3432.98 gr.

**Tabla 8. Prueba de separación de medias para la variable consumo de alimento Test: Duncan**

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	3432.98	4	103.10	A
2.00	4010.25	4	103.10	B
1.00	4167.43	4	103.10	B

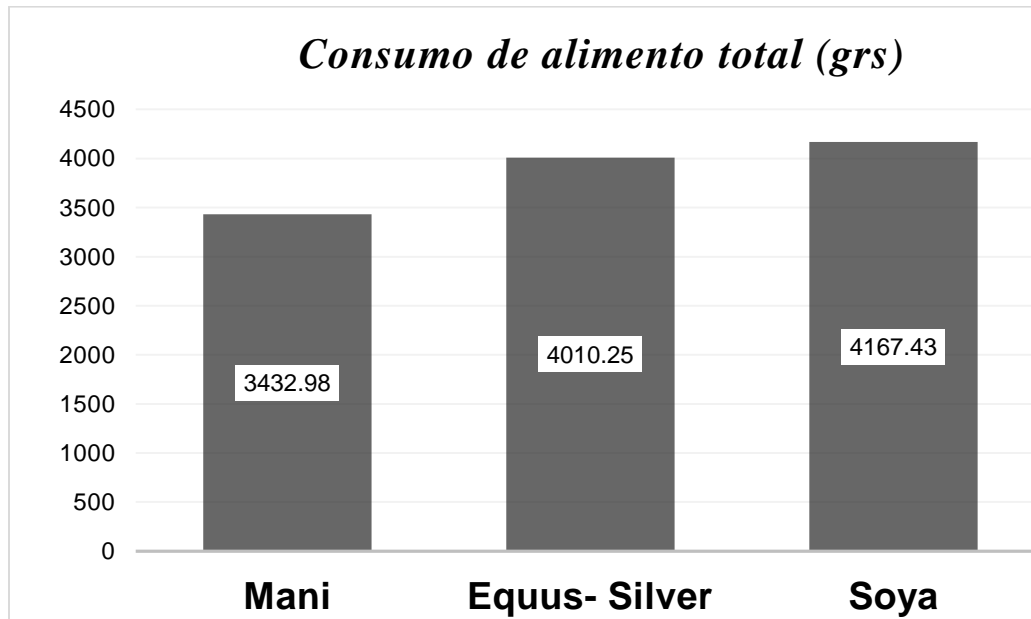
**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )**

En el artículo Nutrición de los conejos de (Pastrana, 1999) describe los requisitos alimentarios de los conejo expresando que " Los conejos jóvenes consumen entre cuatro y seis onzas de alimento diarias, dependiendo de su tamaño, o cuatro libras por libra de peso ganado" tomando en cuenta el aporte de pastrana podemos decir que nuestros tres tratamientos están dentro de los rangos de consumo diario siendo el tratamiento 1 el de mayor consumo con un promedio de 7 onzas diarias, seguida del tratamiento dos con 6,7 onzas y por último el tratamiento tres con un consumo de 5.7 onzas.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por (Fierro, 2014) donde los valores medios obtenidos fueron: 39 y 162 g/d de crecimiento y consumo de alimento.



**Figura 1 Alimento consumido**



En la tesis experimental de (Cruz Moran, 20015), para la variable de consumo de alimento no tuvo diferencia estadística significativa, ( $p < 0.05$ ) en cada uno de los tres tratamientos, pero si aritméticamente siendo el de mayor consumo T1 (Omalina), con un promedio de 99.84 gramos por día/animal, seguido del T2 con 86.76 y por último el T3 73.80 (concentrado artesanal).

En cambio otra investigación de (Argueta Fernandez, 2003) han reportado, el efecto positivo que ocasiono la levadura como aditivo en la ración, ya que los tratamientos que consumieron levadura como aditivo, presentaron un mayor consumo de alimento, lo que se atribuye a la capacidad que tiene la levadura de mejorar la palatabilidad y la digestibilidad del alimento ofrecido.

## 5.2 Digestibilidad

Según el análisis ANDEVA y con la prueba de análisis de separación de Duncan (figura 2, tabla 9) hubo diferencia significativa en el tratamiento tres, siendo el de menor porcentaje de digestibilidad con un 60%, y obteniendo los mejores resultados el tratamiento 1 con un 85% seguido del tratamiento 2 con un 81% (Testigo)

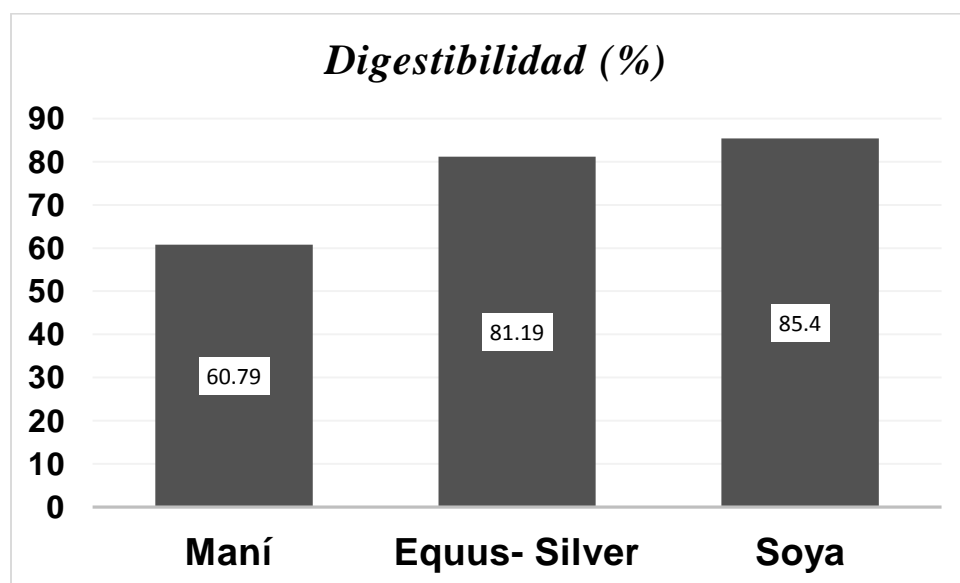
**Tabla 9. Prueba de separación de medias para la variable digestibilidad Test: Duncan**  
**Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )**

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	60.79	4	3.46	A
2.00	81.19	4	3.46	B
1.00	85.4	4	3.46	B

En este sentido, está comprobado que la adición de niveles elevados de grasas o aceites en el pienso empeora la calidad del gránulo (éstos son más fácilmente desmenuzables; Santomá et al., 1987). Este hecho perjudica la ingestión de alimento por parte del conejo, que es muy sensible a la presencia de finos (Méndez et al., 1998). La utilización de soja integral en lugar de grasas permite solventar parcialmente este problema dado que en este alimento el aceite se encuentra en el interior de la semilla. Así, Thomas et al. (1998) .Al evaluar de 0 a 10 algunas materias primas en función de la calidad de gránulo que producen dan un valor a la soja integral de 4, mientras que a las grasas les dan un valor menor de -10. La utilización de soja integral también puede permitir aumentar la densidad energética del pienso sin necesidad de añadir grasas o aceites al mismo. "

Tomado de "Soja integral en nutrición de conejos" de (R & J, 1998)

**Figura 2 digestibilidades**



Con los resultados bajos obtenidos para el tratamiento tres podemos asimilar que el contenido de grasa del maní y demás componentes afectaron el proceso digestivo, ya que está comprobado que el contenido elevado de grasa afectando la calidad del concentrado como el aprovechamiento nutricional en conejos.

En cambio en el tratamiento 1 donde el ingrediente principal es la soya el cual su contenido de grasa es poco pero su aporte energético y proteico es alto obtuvo mejor resultado.

En la investigación del valor observado para DMS se encuentro en el rango informado para follaje de leucaena (55.25), morera (48.33), naranjillo (47.27) y maní forrajero (51.43 %),

En la investigación de (Fierro, 2014) evaluó 6 tipos de concentrados comerciales, calculando la digestibilidad aparente, los resultados obtenidos fueron los siguientes " En nuestro trabajo encontramos una relación negativa entre el coeficiente de digestibilidad aparente de la PB del pienso y el contenido de FB expresado en porcentaje de la materia seca ( $r = -0,29$ ;  $P < 0,05$ ). Respecto a las diferencias observadas en la digestibilidad de la FB (Tabla 2) podrían explicarse porque la FB de los piensos estudiados tuvo distintas proporciones de hemicelulosa, celulosa y

lignina, cuya digestibilidad aparente media es 46, 27 y 11%, respectivamente (Gidenne et al., 2010) citados por (Fierro, 2014)

### 5.3 Ganancia de Peso

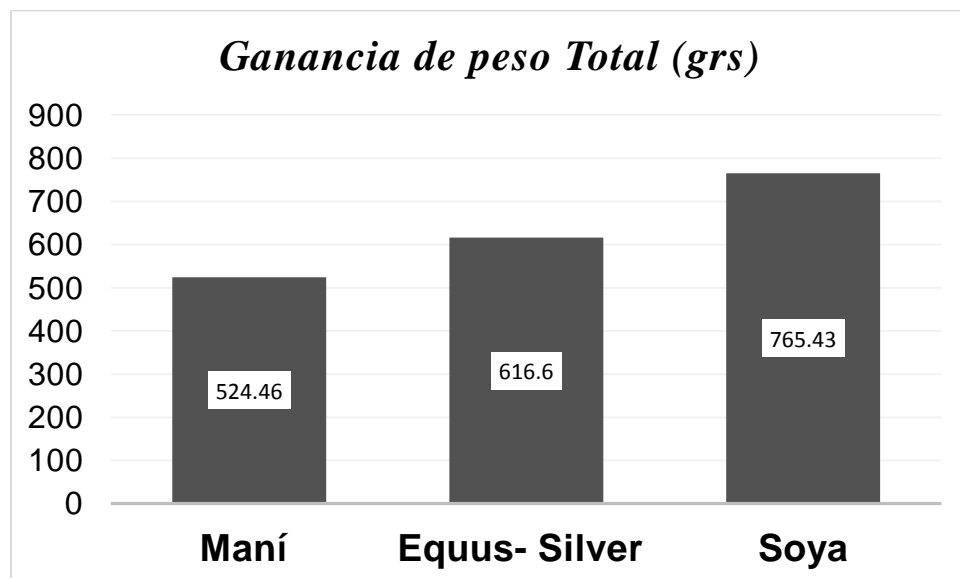
Mediante el análisis ANDEVA realizado se concluyó que en cuanto a la ganancia de peso obtenida en cada uno de los tratamientos no hubo diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) solamente aritméticamente obteniendo mayor ganancia el tratamiento 1 con 765.43 gr, seguido del tratamiento 2 con 616.60 y el tratamiento tres con 524.46

**Tabla 10. Prueba de separación de medias para la variable Ganancia de peso Test: Duncan Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )**

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	524.46	4	95.41	A
2.00	616.60	4	95.41	A
1.00	765.43	4	95.41	A

A pesar de no haber diferencia significativa los resultados son positivos para nuestro tratamiento 1 ya que el proceso de ganancia de peso que obtuvo durante los 21 días experimentales están dentro de los rangos normales de concentrados para conejos (35gr – 40gr x día) , es decir el promedio de ganancia de peso diario del T1 es de 36.44 gramos

**Figura 3. Ganancia de peso**



Estos resultados concuerdan con los obtenidos en la tesis de “Evaluación de la adición de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) en la alimentación de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el barrio la cangahua del cantón pujili.” En donde tampoco se encontró diferencia significativa solo numérica, otro estudio realizado por (Gomez, 2009) encontró que en ninguna de las variables evaluadas presentaron diferencias estadísticamente significativas, lo que hace suponer que la levadura de cerveza no ejerce ningún beneficio en la engorda de esta especie. Por lo contrario en el trabajo realizado por (Mejia, Leydi; Nazate, Kleber, 2011) indican que los machos responden mejor con la D1, 0% levadura de cerveza; mientras que para las hembras existe mejor respuesta en la D2 ,40% levadura de cerveza, para esta etapa. En el estudio realizado por (Monterrosas, 2010) de acuerdo a la variable ganancia de peso se observa, que los resultados no mostraron diferencia significativa en los diferentes tratamientos con los diferentes niveles de inclusión de la levadura artesanal desde peso inicial hasta el peso comercial.

## 5.4 Conversión Alimenticia

No se encontró diferencia significativa ( $p \leq 0.05$ ) en ninguno de los tres tratamientos en relación a la conversión alimenticia, así lo refleja el análisis ANDEVA y el test Duncan.

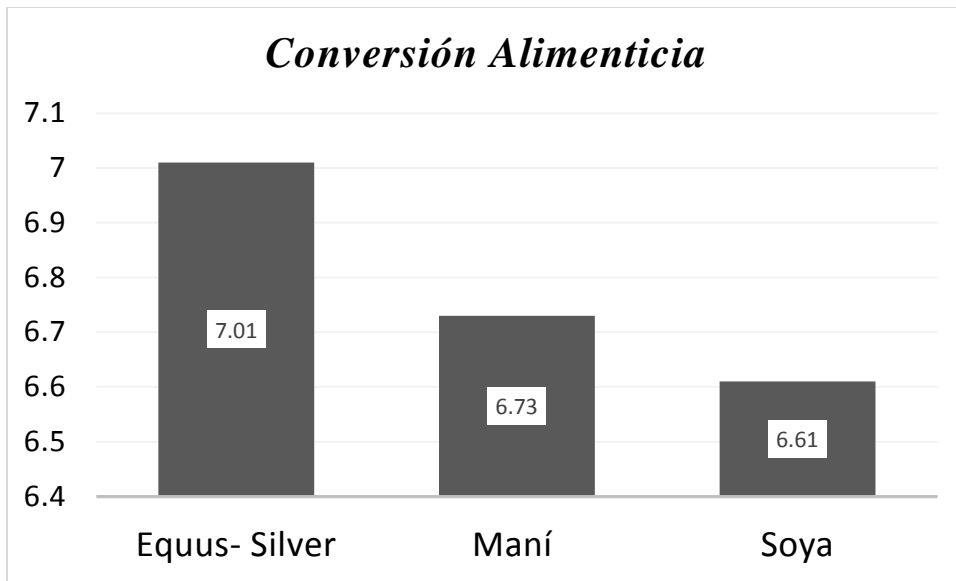
**Tabla 11. Prueba de separación de medias para la variable conversión alimenticia Test: Duncan Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )**

Tratamiento	Medias	N	E.E	Letras
2.00	7.01	4	0.99	A
3.00	6.73	4	0.99	A
1.00	6.61	4	0.99	A

El indicador C.A. es la relación que se da entre el consumo de alimento y la ganancia de peso.

De cada uno de los tratamientos evaluados el T1 es el que obtuvo el mejor resultado en cuanto a esta variable con una conversión alimenticia de 6.61 es decir que para producir 1Kg de peso se necesita 6 kg de alimento relación 6:1.

**Figura 4. Conversión alimenticia**



En el estudio realizado por (Mendez, 2006) muestran que no se generaron diferencias significativas ( $p>0.05$ ) entre los promedios de los diferentes grupos, aunque numéricamente el grupo 3, el cual recibió el tratamiento 3, a base de aceite de palma híbrida más colesterol, el cual presentó el índice de conversión alimenticia más bajo 8.0 y concluyen que El índice de conversión alimenticia no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, debido a la edad de los animales con los que se trabajó, en donde este parámetro se incrementa a medida que el animal aumenta de peso y en edad.

En el artículo "conversión alimenticia en conejos alimentados con diferentes niveles de bagazo de caña de azúcar amonificado" Instituto Nacional de Tierras (INTI). San Cristóbal, Táchira. Venezuela Se utilizaron 24 gazapos mestizos machos de las razas Nueva Zelandia y California, de aproximadamente 35 días de edad y peso promedio inicial de  $640 \pm 138$  gramos. No se observó efecto de los tratamientos sobre el ICA, los valores observados fueron 4,15; 4,33; 4,32 y 5,10 g/g para el T1, T2, T3 y T4, respectivamente.

Esto significa que efectivamente la edad y el peso de los animales a utilizar durante un experimento influye en el índice de la conversión alimenticia ya que a mayor edad y peso tenga el animal mayor será el índice de ICA.

## **5.5 Análisis Bromatológico**

Los resultados obtenidos en el examen bromatológico realizado en el laboratorio de UCATSE fue el siguiente: El T1 (soya, sorgo, maíz, sales minerales y levadura de cerveza) con un porcentaje de proteína cruda de 17.8 %, y el T2 ( Equus- Silver) y T3 (Maní, trigo, Maíz, Sales minerales) con un 13%.

El porcentaje de proteína cruda no fue igual al valor esperado resultando superior el tratamiento 1 con un 17.8% el cual es un porcentaje aceptable en el consumo de hembras reproductoras ya que requieren consumir mayor cantidad de proteína que los conejos en periodo de engorde los cuales requieren un 16%, el T2 y T3 están por debajo del porcentaje proteico requerido para conejos de engorde resultando deficientes para cumplir las necesidades nutricionales de los conejos.

**Ver anexo 9.**



## 5.6 Rentabilidad

En la siguiente tabla determinamos el indicador de rentabilidad que constituye un elemento primordial para determinar los costos de producción, se anotaron los gastos incurridos durante los días experimentales, ya que permite calcular de manera rápida y confiable la rentabilidad de la producción de peso en conejos, además este índice de (IOR) se puede interpretar de tres formas básicas: 1) Si el resultado es mayor a 1 la empresa obtuvo utilidad económica. 2) el resultado es igual a 1 está en punto de equilibrio, es decir no pierde ni gana. 3) Si el resultado es menor a 1 la perdió dinero en el ciclo productivo y se representa como  $IOR = IT/CP$ . A partir de estos resultados se determina la rentabilidad de los tratamientos evaluados haciendo énfasis en el tratamiento uno y dos, resultando con rentabilidad similar; donde el T1 por cada córdoba invertido se obtendrá 0.71 centavos de ganancia y en el T2 por cada córdoba invertido se obtendrá 0.72 centavos, y en el T3 por cada córdoba invertido se obtendrá 0.23 centavos.

**Tabla 12. Análisis económico**

Tratamiento	Ingreso	Egreso	Rentabilidad
I	144	84.08	1.71
II	117	68.06	1.72
III	99	80.58	1.23

El mayor costo de inversión se dio en el T1 debido a que fue el tratamiento de mayor consumo, seguido del T2 y por último el tratamiento tres el cual fue el de menor consumo aunque esto no interfiere en la rentabilidad ya que como lo refleja la tabla el T3 es el de menor rentabilidad. **Ver anexo 7.**

Según (Barrera, 2013), todo sector agropecuario debe hacer uso de la contabilidad de costo, cualquiera que sea la importancia de su explotación, ya que así obtendría una mayor comprensión del resultado económico (Utilidad) y a la vez tiene un mejor conocimiento para determinar si debe seguir en dicho rubro, o si puede diversificarlo, combinarlo con otro sistema de explotación para mejorar su rentabilidad.

## **VII. CONCLUSIONES**

Mediante los análisis realizados y resultados obtenidos donde únicamente se encontró diferencia significativa para las variables consumo de alimento y digestibilidad, además de los resultados Del examen bromatológico reflejando que el T1 presentó un porcentaje proteico superior de un 17.8 %, mientras que el T2 y T3 presentaron niveles por debajo de los requerimientos nutricionales de los conejos en periodo de engorde, concluimos que el tratamiento 1 resulta ser igual de rentable que el T2 ya que presentan resultados similares además de aportar un porcentaje de proteína superior al tratamiento 2, ya que esta especie requiere un nivel proteico que oscila en un 16-18% de proteína cruda.

Por lo tanto el tratamiento uno a base de soya es un concentrado ideal para mejorar la producción cunicola de la explotación del área de la universidad ya que además cuenta con cualidades deseables y posee ingredientes que se pueden producir en el área de la universidad para así mejorar la calidad de alimentación y/o la producción de la explotación y reducir los costos que se podrían estar produciendo por la compra de concentrados comerciales.

## VIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda que se deje de aplicar el concentrado comercial Equus Silver como alimentación destinada a esta especie debido a que no es adecuado ya que es un alimento especialmente elaborado para la alimentación de equinos por lo que se considera este no llena los requisitos y requerimientos nutricionales de proteína diaria necesaria para la producción y mantenimiento de la granja.

Así como también hacemos énfasis en que este concentrado y su administración en este tipo de explotaciones puede que en un futuro la granja cunicola se vea ante enfermedades (respiratorias, intestinales y de piel) debidas al tipo de alimentación implementada.

Aunque el conejo es una de las especies que posee características similares a los equinos en cuanto a su sistema digestivo se debe de tomar en cuenta que aun así estas especies no convierten los alimentos de la misma manera por lo que no es conveniente proveerles un alimento que no está elaborado con las propiedades adecuadas a esta especie.

Se recomienda la producción del concentrado T1 (soya + maíz +sorgo+ sales minerales+ levadura) ya que es un alimento que se elaboró tomando en cuenta principalmente los problemas de alimentación así como también para mejorar la producción de la explotación ya que este si cuenta con la aportación necesaria de proteína que requiere esta especie, se debe tomar en cuenta que este posee las características de un alimento peletizado adecuado (tamaño, grosor, y forma de pellet) y con una palatabilidad muy buena haciendo que su consumo sea aceptable para esta especie.

Cabe mencionar que este es un concentrado que puede realizarse artesanalmente en las instalaciones de la universidad así como también los ingredientes pueden ser producidos y por siguiente procesados ya que se cuenta con las condiciones para su elaboración.

En cuanto al T3 se recomienda utilizar la harina de maní ya procesada para evitar problemas de humedad al momento de ser mezclada y peletizado, por su bajo nivel proteico se recomienda la utilización de un aditivo como la metionina que es un aminoácido encargado de transportar la grasa

a las células que la convierten en energía y hacer un balance de los ingredientes más adecuado para obtener los niveles de proteínas requeridos (16%) al igual que el T1 agregar un preservante.

#### **IV. BIBLIOGRAFIA.**

- Alvarado, F., & Fortin, J. (2002). potencial del follaje de Guasimo (*Guazuma ulmifolia*) en alimentacion de conejo de engorde. Estei: EAGE.
- Argueta Fernandez, J. G. (2003). Evaluacion de diferentes niveles (0.55%, 0.83% y 1.10%), de levadura Diamond V "xp" en la alimentacion de conejos de la raza neozelandez x california en la etapa de engorde. Salvador .
- Barrera, L. (2013). La contabilidad agropecuaria y su importancia. Siuna, Región Atlantico Norte, Nicaragua. Manual de contabilidad agropecuaria.
- Blanco, C. (23 de Junio de 2011). PRODUCCIÓN Y ALIMENTACION DE LOS ANIMALES DOMESTICOS. Obtenido de Historia de las Especies Productivas: <http://keydervix.bligoo.es/historia-de-la-produccion-de-conejos>
- Blas, C. d., & Mateos, G. (2010). Concentrados de proteina de alta calidad. Tablas FEDNA composicion y valor nutritivo de los alimentos para la fabricacion de piensos compuestos. Fundacion Española para el desarrollo de la Nutricion Animal, 3, 502. Madrid, España.
- Cañas, O. S. (28 de Agosto de 2012). INFORMACION UNIVERSIDAD EN EL CAMPO. Obtenido de <http://omarsanta.blogspot.com/2012/08/2-nutricion-en-conejos.html>
- Centeno, J. J. (2010). Alimentación de conejos y cobayas. Madrid, España.: APPA La Madriguera.
- Chavarria, J. O. (2011). Aportes nutriciones de las diferentes especies forrajeras utilizadas en la explotacion Cunicula. Medellin: El Universal.
- Compañía de melazas. S:A. (2014). COMEL. Obtenido de USO DE MELAZAS EN ALIMENTACIÓN ANIMAL: <http://www.ciademelazas.com/usumelazaanimal2.asp>

- Cruz Moran, F. (2015). Evaluacion del efecto de tres suplementos sobre la ganancia de peso en conejos (*Oryctolagus Cuniculus*) UCATSE 2015.
- Cruz, C. (2015). Ocotol: Universidad Catolica del Tropico Seco UCATSE.
- Delgado, R., & Mejias, E. (2007). Levadura con alto contenido de proteinas y vitaminas como suplemento nutricional. *Ciencia y Tecnologia de alimntos*, 17(2). La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia carretera al Guatao km 3 1/2, C.P 19 200.
- Digestibilidad de nutrientes en follaje de arnica (*tithonia diversifolia*) en conejos de engorde . (2011). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.
- FAO. (Diciembre de 2000). El sorgo y el mijo en la alimentacion animal.
- FAO. (2011). El conejo cria y patologia. Deposito de documentos de la FAO, 207.
- Fernández Labrador, A. (2012). Manual practico sobre la crianza de conejos.
- Fierro, J. F. (2014). Valoracion nutritiva de piensos comerciales para conejos. España .
- Flores, D. (2015). Ocotol: Universidad Catolica del Tropico Seco UCATSE.
- FONDILAC. (s.f.). Fondo de desarrollo de produccion lactea FONDILAC. Obtenido de [http://www.fondilac.com/suplementos\\_alimenticios.html](http://www.fondilac.com/suplementos_alimenticios.html)
- G, A. J. (2003). Tesis. Evaluacion de diferentes niveles (0.55%, 0.83% y 1.10%), de levadura Diamond V “xp” en la alimentacion de conejos de la raza neozelandez x california en la etapa de engorde. Salvador: Facultad Multidisciplinaria Oriental Departamento De Ciencias Agronomicas.
- Gomez, R. (Diciembre de 2009). Tesis. Evaluacion del efecto del suplemento de Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*), sobre la fanancia de peso en conejos 15 Dias antes

del sacrificio. Buenavista , Mexico: Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro",  
Divicion de Ciencias Animal.

González, I. (23 de Junio de 2014).

Gutiérrez H, G. d., & Flores M, O. J. (04 de Julio de 2014). Evaluación del efecto de la  
suplementación de tres niveles de urea en novillos de finalización en la finca de la  
Asociación de Ganaderos, comarca Coyanchigue, Camoapa, Boaco. Repositorio de la  
UCA. Camoapa , Boaco, Nicaragua.

Henriquez, F., & Rizo, J. (1994). Efecto de tres presentaciones de pienso sobre la productividad  
en conejos de engorde. Managua, Nicaragua: Univesidad Nacional Agraria Facultad de  
Ciencia Animal. Recuperado el 24 de Junio de 2015

IBALPE. (2002). Manual Agropecuario, Tecnologias Organicas de la Granja Integral  
Autosuficiente, Biblioteca del campo. Bogota, Colombia: Fundcion Hogares Juveniles  
Campesinos. Recuperado el 1 de Mayo de 2015

INTA. (Abril de 2010). Guia Tecnologuica. Cultivo de maiz(2,000), 2. Managua, Nicaragua:  
Instituti Nicaraguense De Tecnologia Agropecuaria INTA.

Intercun. (s.f.). Recuperado el 13 de marzo de 2015, de <http://intercun.org/consumidor/valor-nutricional-consumidor.html>

Intercun. (2014). Recuperado el 13 de marzo de 2015, de <http://intercun.org/consumidor/valor-nutricional-consumidor.html>

Lagos, M. (2009). Manual de Nutricion, Volvamos al campo. Mexico: Volvamos al Campo.

L

Lebas. (1980). Requerimientos Nutricionales del conejo.

Lebas. (1996). El conejo: cria y patologia.

- Lopez, O., & Averruz, D. (2010). Utilizacion de alimentos no convencionales en la alimentacion de conejos. Esteli: UCATSE.
- Lozada, A. (2013). Conejo hibrido para carne CLG Lagunita. Recuperado el 8 de Abril de 2015, de Cabaña Lagunita: <http://www.criadeconejos.com.ar/html/conejoshibridos.html>
- Matey, R. (2010). Tema 15. La alimentación de los conejos. Bogotá, Colombia: Nutrición animal.
- Medina, N., & Mejía, J. (09 de Septiembre de 2009). Evaluación del efecto de anabólicos de crecimiento (Zeranol Over Overmax L.A Premium y Zeranol implante) en novillos de engorde en un período de 100 días en la finca El Rastro, El Coral, Chontales . Repositorio de la UNA. Managua , Managua, Nicaragua.
- Medrano, I. G., & et al, U. M. (2012). Especies menores/cunicultura y piscicultura. Esteli.
- Mejia, L., & Nazate, A. (7 de Marzo de 2012). Alimentación De Conejos (*Oryctolagus Cuniculus*) De Engorde De Raza Nueva Zelanda Con Levadura De Cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*). Universidad Tecnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/785>
- Mejia, Leydi; Nazate, Kleber. (2011). “ALIMENTACIÓN DE CONEJOS (*Oryctolagus cuniculus*) DE ENGORDE DE RAZA NUEVA ZELANDA CON LEVADURA DE CERVEZA (*Saccharomyces cerevisiae*)”. La Pradera: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES,.
- Meléndez, Á. J., & Bravo, Y. A. (23 de Septiembre de 2014). Evaluación del efecto del Zeranol implante Ralgro (pellet) vs. Zeranol tixotrópico (en solución) como promotores de crecimiento en novillos de finalización del Centro Integral de Investigación, Las Lomas durante el periodo de Abril. Repositorio de la UNA. Camoapa, Boaco, Nicaagua.



- Mendez, S. (2006). "Conversión y eficiencia en la ganancia de peso con el uso de seis fuentes diferentes de ácido graso en conejos nueva zelanda". Bogota.
- Montejo, López, O., & Lamela, L. (2010). Utilización de piensos criollos con harina de Albizia lebeck para la ceba de conejos alimentados con bejuco de boniato. Mantanzas, Cuba. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942010000100008&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942010000100008&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Monterrosas, N. (2010). Tesis. USO DE LEVADURA (*Saccharomyces cerevisiae*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CONEJOS DE ENGORDA. Tlatlauquitepec, Puebla, México: BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA, UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA.
- Morfín, D. C. (2010). MANUAL DE PRÁCTICAS DE ALIMENTACIÓN ANIMAL. Cuautitlán: UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Naturesan. (2014). Recuperado el 13 de marzo de 2015, de <http://www.naturesan.net/carne-de-conejo-propiedades-y-beneficios/>
- Nieves et al. (2011). Digestibilidad de nutrientes de follaje de arnica (*tithonia diversifolia*) en conejos de engorde. Tropical and Subtropical Agroecosystems. redalyc.org.
- Pastrana, H. R. (1999). Nutrición de los conejos, Especialidad en ganado para carne. Estados Unidos: Servicio de extensión agrícola.
- Perea. (Mayo de 2008). Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multonutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus*) Amatitlan, Guatemala. Amatitlan, Guatemala: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA DE ZOOTECNIA.

- R Carbaña, J. (s.f.). Soja integral en nutrición de conejos.
- R, C., & J, G. (1998). Soja integral en nutrición de conejos. American Soybean Association.
- Saavedra, M. (Abril de 2013). El estado actual de la soya en Nicaragua y sus desafíos. Boletín de prospección para la innovación Tecnológica(7). Nicaragua: FUNICA.
- Tenorio, V. (Febrero de 2010). condiciones climáticas, Santa Adelaida, Esteli . Nicaragua: Instituto Nicaraguense De Estudios Territoriales, INETER.
- Vallejo, V. E. (1 junio 1993). Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Obtenido de <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd5/3/vict1.htm>
- Valverde, D. M. (2010). usos de la morera (*Morus alba*) en la alimentación del conejo. . Mexico: agronomía mesoamericana.
- Villavicencia, J. C. (2009). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de Métodos de preparar los alimentos: [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/4010\\_mtodos\\_de\\_preparar\\_los\\_alimentos.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201111/EXE%20NUTRIANIMAL%20MODULO/4010_mtodos_de_preparar_los_alimentos.html)
- Zamora, E. (2012). Alimentación de conejos de engorde con dietas basadas en materias primas no convencionales y suplementación . Los Llanos, Venezuela.: Programa Producción Animal, Universidad Nacional Experimental de los Llanos.

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de Costos

Insumos	UM	Cantidad	Costo unitario(C\$ )	Costo total (C\$ )
Desparasitante	MI	100	1.4	140
Vitaminas.	MI	100	1.4	140
Maíz.	Lbs	60	6	360
Soya.	Lbs	27	10	270
Maní.	Lbs	26	20	520
Sorgo.	Lbs	17	6	102
Levadura.	Gr	100	70	70
Sales minerales	Kg	2.2	140	140
<b>Subtotal</b>				<b>1,772</b>
Herramientas				
Bolsas	Unidad	400	12	48
Sacos	Unidad	24	7	168
Plastic	Unidad	1	100	100
Panas	Unidad	12	8	96
Manquinteí	Unidad	2	17	34
Zondalesa	Unidad	2	8	16
<b>Subtotal</b>				<b>461</b>
Transporte Estelí UCATSE	Viaje	28	10	280
Internet	Horas	10	10	100
Impresión	0			

<b>Subtotal</b>								<b>1540</b>
<b>Total</b>								<b>8,462</b>

## Anexo 2. Cronograma de actividades 2018

N.	Actividades	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
1.	Visita al lugar de estudio	X						
2.	Establecimiento del experimento	X	X					
3.	Levantamiento de datos	X	X					
4.	Ordenamiento de los datos			X	X			
5.	Procesamiento estadístico					X	X	
6.	Análisis de información					X	X	X
7.	Redacción del informe preliminar					X	X	X
8.	Revisión del informe							X
9.	Ajustes y correcciones del informe							X
10.	Entrega del informe final							X

### Anexo 3. Instrumentos de monitoreo y diseño experimental.

Nombre:

Lugar:

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Días de engorde:

#### Ganancia de Peso

Especie								
Etapas								
Conejo	Identificación	Sexo	peso inicial	Fecha	consumo promedio de pienso	peso final en kg	ganancia de peso	Observaciones

Fuente: Elaboración propia.



### Hoja para calcular la digestibilidad.

Nombre:

Lugar:

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Tabla 15

<b>Conejo</b>	<b>N°</b>	<b>Gramos de indicador</b>	<b>Gramos de heces</b>	<b>Gramos de alimento suministrado</b>	<b>Días en que duró la digestión</b>	<b>Promedio de días de digestión</b>

Fuente: Cruz Moran & Flores Gonzales (20015)

## Anexo 4. Diseño experimental

Diseño de Bloque Completo al Azar

Bloque 1	T1	T3	T2
Bloque 2	T3	T2	T1
Bloque 3	T2	T1	T3
Bloque 4	T1	T3	T2

Fuente: elaboración propia.



## Anexo 5. Análisis de varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Consumo (gr)12		0.76	0.70	5.33

### Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento ( $p \leq 0.05$ )

F.V	SC	GL	CM	F	p- valor
Modelo	1196489.61	2	598244.81	14.07	0.0017
Tratamiento	1196489.61	2	598244.81	14.07	0.0017
Error	382664.55	9	42518.28		
Total	1579154.16	11			

### Prueba de separación de medias para la variable consumo de alimento Test: Duncan

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	3432.98	4	103.10	A
2.00	4010.25	4	103.10	B
1.00	4167.43	4	103.10	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Digestibilidad 12		0.76	0.71	9.12

### Análisis de Varianza para la variable Digestibilidad ( $p \leq 0.05$ )

F.V	SC	gl	CM	F	p- valor
Modelo	1385.45	2	692.72	14.50	0.0015
Tratamiento	1385.45	2	692.72	14.50	0.0015
Error	429.83	9	47.76		
Total	1815.27	11			

### Prueba de separación de medias para la variable Digestibilidad Test: Duncan

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	60.79	4	3.46	A
2.00	81.19	4	3.46	B
1.00	85.4	4	3.46	B

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

Variable      N      R<sup>2</sup>      R<sup>2</sup> Aj      CV  
Ganancia (gr) 12      0.27      0.10      30.03

### Análisis de Varianza para la variable Ganancia de Peso ( $p \leq 0.05$ )

F.V	SC	gl	CM	F	p- valor
Modelo	118277.81	2	59138.90	1.62	0.2499
Tratamiento	118277.81	2	59138.90	1.62	0.2499
Error	327702.68	9	36411.41		
Total	445980.49	11			

### Prueba de separación de medias para la variable Ganancia de Peso Test: Duncan

Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
3.00	524.46	4	95.41	A
2.00	616.60	4	95.41	A
1.00	765.43	4	95.41	A

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Conversión A.12		0.06	0.00	30.13

### Análisis de Varianza para la variable Conversión A. ( $p \leq 0.05$ )

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.16	2	1.08	0.27	0.7662
Tratamiento	2.16	2	1.08	0.27	0.7662
Error	35.40	9	3.93		
Total	37.56	11			

### Prueba de separación de medias para la variable Conversión A. Test: Duncan

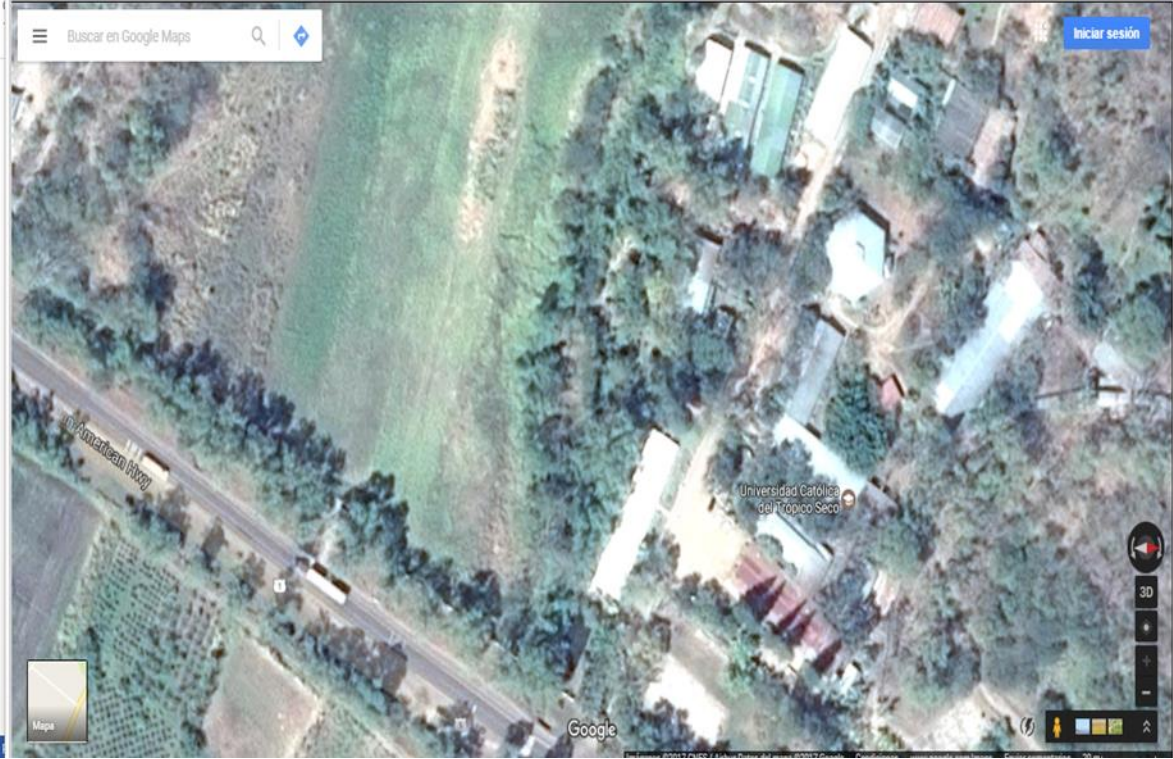
Tratamiento	Medias	n	E.E	Letras
2.00	7.01	4	0.99	A
3.00	6.73	4	0.99	A
1.00	6.61	4	0.99	A

*Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0.05$ )*

### Anexo 6. Análisis IOR

Ganancia de peso	Consumo de alimento	Alimento por libra C\$	Costo de carne de conejo C\$	Inversión por animal de cada tratamiento C\$	Ingreso	IOR
1.6	9.18	9.16	90	84.09	144	<b>1.71</b>
1.3	8.84	7.7	90	68.07	117	<b>1.72</b>
1.1	7.56	10.66	90	80.56	99	<b>1.23</b>

**Anexo 7. Mapa de Ubicación del Estudio**



## Anexo 8. Análisis Bromatológico


### T1: Soya+maiz+sorgo+sales minerales+levadura

**Análisis Bromatológico**

Cliente	Yara Elimar Espinoza	Ref. Laboratorio	Br-01-2018
Fecha de ingreso	12/12/2017	Fecha de informe	08/01/2018
Fecha de muestreo	12/12/2017	Muestreado por	Cliente
Tipo de muestra	Concentrado para conejos	Nombre de la muestra	T1

Análisis	Unidad	Resultado
Proteína	%	17.8

Ing. William Ortiz González  
Laboratorio de Suelos - UCATSE



### T3: Mani+maíz+trigo+sales minerales

**Análisis Bromatológico**

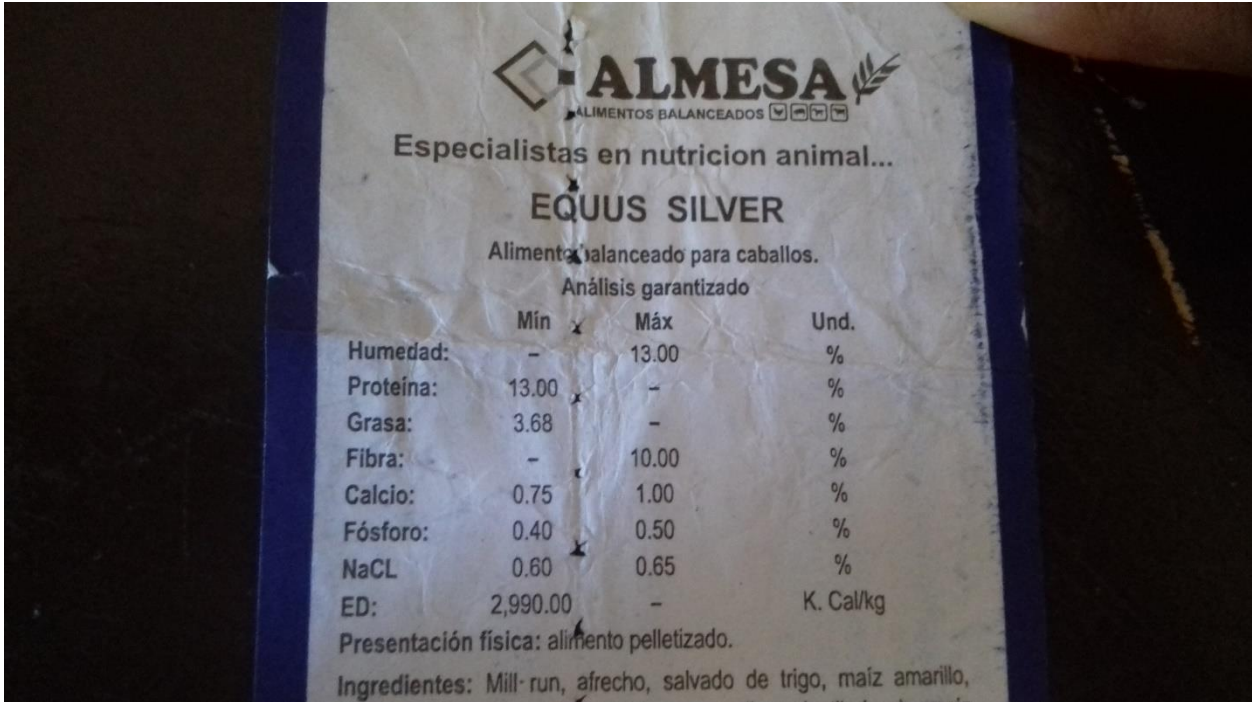
Cliente	Yara Elimar Espinoza	Ref. Laboratorio	Br-02-2018
Fecha de ingreso	12/12/2017	Fecha de informe	08/01/2018
Fecha de muestreo	12/12/2017	Muestreado por	Cliente
Tipo de muestra	Concentrado para conejos	Nombre de la muestra	T3

Análisis	Unidad	Resultado
Proteína	%	13.2

Ing. William Ortiz González  
Laboratorio de Suelos - UCATSE



## T2: Equus Silver (Testigo)





**Anexo 9. Pesaje final**

