



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

**INCLUSIÓN DE *Neonotonia Wightii* EN DIETAS PARA CONEJOS EN
ENGORDA**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

SABINE PAULLETTE POLO FIERRO

DIRECTOR DE TESIS

M.C. RAMIRO ESCOBAR HERNANDEZ

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre 2019



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROHIDRÁULICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

**INCLUSIÓN DE *Neonotonia Wightii* EN DIETAS PARA CONEJOS EN
ENGORDA**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

SABINE PAULLETTE POLO FIERRO

DIRECTOR DE TESIS

M.C. RAMIRO ESCOBAR HERNANDEZ

CODIRECTOR

Dr. NUMA P. CASTRO GONZÁLEZ

ASESORES

Dr. RAÚL BERDEJA ARBEU

M.C. GUILLERMO JESUITA PÉREZ MARROQUÍN

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre 2019

La presente tesis denominada: **Inclusión de *Neonotonia wightii* en dietas para conejos en engorda**. Realizada por la alumna **Sabine Paullette Polo Fierro**, ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

Consejo particular integrado por:


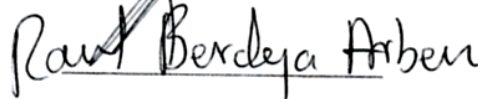
Director: M.c. Ramiro Escobar Hernández

Codirector: Dr. Numa P. Castro González

Asesor: Dr. Raúl Berdeja Arben

Asesor: M.c. Guillermo Jesuita Pérez Marroquín

Firma

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Ramiro Escobar Hernández", written over a horizontal line. The signature is somewhat stylized and includes a large loop.A handwritten signature in black ink, clearly legible as "Raúl Berdeja Arben", written over a horizontal line.A handwritten signature in black ink, appearing to read "Guillermo Jesuita Pérez Marroquín", written over a horizontal line. The signature is very stylized and difficult to read.

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado **“BAUP-CA-123-Manejo de Recursos Filogenéticos”**. En la línea de investigación: **Manejo y Conservación de Recursos Filogenéticos**. Dicho trabajo fue financiado con recursos propios.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y permitirme alcanzar esta meta.

*A mis padres **Exón Alfredo Polo Lozada** y **Yeritzia Liliana Fierro Grajales** por su apoyo y amor incondicional, por enseñarme que los fracasos son maneras de no hacer las cosas y a no rendirme al faltar un solo paso para llegar a la meta, gracias infinitas los amo con todo mi corazón.*

*A memoria de mi bisabuela **Sabina Parra** y a mi tío abuelo **Juan Parra**, aunque ya no están presentes para ver este logro que ustedes tanto anhelaban y por tal motivo me brindaron todo su amor, tiempo, conocimiento y educación, a ustedes les debo todo, un beso y un abrazo hasta el cielo.*

*A mis abuelos **Jesús Fierro**, **Alfredo Polo**, **Rosalía Uribe**, **María Lozada** y **Irene Grajales** por darme unos brazos para sostenerme cuando empezaba a caminar y que ahora me sostienen para seguir adelante, gracias por su amor, sus aportes y su inmensa bondad.*

*A mis tíos **Erasmus**, **Carmen**, **Martha** y **Ángeles**, muchas gracias por todo.*

*A mis mejores amigos, **Andrea**, **Lucy**, **López** y **Miguel**, que sin esperar nada a cambio siempre estuvieron y estarán a mi lado, por todo ese cariño que también es mutuo y correspondido, por no abandonarme cuando más los necesite y de ser necesario un hombro en el cual llorar y una mesa en la cual compartir más que alimentos si no grandes momentos, risas y consejos, los llevo presentes en mi corazón.*

*A mis compañeros de la **Generación 2015**, aprendí mucho con ustedes y me llevo buenos momentos, mis mejores deseos y mucho éxito para todos ustedes.*

*A **Oswaldo González**, amigo muchas gracias por todo tu apoyo y enseñanzas, te aprecio demasiado.*

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por darme la oportunidad de pertenecer a esta digna institución para obtener mi grado de licenciatura.

A el M.c Ramiro Escobar Hernández por haberme apoyado en la dirección de esta investigación, quien se tomó el arduo trabajo de transmitirme sus diversos conocimientos, especialmente del campo y temas correspondientes, quien me llevo por el camino correcto y ofreció sabios consejos para lograr esta meta, muchas gracias.

A mis asesores, D.r. Numa, D.r. Raúl y M.c. Guillermo, agradezco su colaboración y apoyo en este trabajo, además de ser grandes docentes y personas, muchas gracias, sin su ayuda este trabajo no hubiera sido posible.

A mis maestros, agradezco a ustedes mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme en este punto en el que me encuentro.

A El Señor Rubén Martínez Tapia quien se tomó la molestia de apoyarme con proveer el forraje para la alimentación de los conejos utilizados en esta tesis.

A Don Braulio y Doña Mari, por su apoyo incondicional durante mi fase experimental, ustedes vieron como batalle y siempre me apoyaron y me daban muchos ánimos, muchísimas gracias.

A mis amigos, Antonio, Lucy, López, Meche, Yolotl, Are, Maggie, Kevin, Beltran y Malú que me apoyaron en la realización de esta tesis, sin ustedes no estaría escribiendo esto en este momento.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 General.....	3
2.2 Específicos.....	3
III. HIPÓTESIS	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1. La cunicultura en México	5
4.2 Producción de conejo en el estado de Puebla	5
4.3. Clasificación taxonómica.....	5
4.4 Razas manejadas en México	6
4.5. La raza Nueva Zelanda	6
4.6. Destete en conejos.....	6
4.7. Requerimientos nutricionales en conejos.....	7
4.7.1. Requerimiento de proteína.	8
4.7.2. Requerimiento de energía.....	8
4.7.3. Relación proteína: energía.....	8
4.8. Rendimiento de engorda	8
4.9. Parámetros de calidad de la canal	9
4.9.1. PH en la canal.....	9
4.9.2. Temperatura en la canal.	9
4.9.3. Rendimiento de la canal.	10
4.10. Soja forrajera (<i>Neonotonia wightii</i>)	10
4.10.1. Clasificación taxonómica.	10
4.10.2. Características morfológicas.	10
4.10.3. valor nutricional de la <i>Neonotonia wightii</i>	10

V. MATERIALES Y MÉTODOS	11
5.1. Ubicación.....	11
5.2. Diseño experimental.....	11
5.3. Establecimiento del experimento.....	12
5.4. Corte y secado de la <i>Neonotonia wightii</i>	13
5.5. Variables a evaluar.....	13
5.5.1 Consumo total de materia seca.....	13
5.5.2 Ganancia diaria de peso.....	14
5.5.3 Conversión alimenticia.....	15
5.5.4 Días a peso comercial.....	15
5.5.5 Calidad de la canal.....	15
5.5.6. Rendimiento de la canal.....	16
5.6. Procedimiento de análisis químico.....	17
5.6.1. Materia seca.....	17
5.6.2. Análisis Químico Proximal.....	17
5.7. Análisis estadístico.....	17
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
6.1 Análisis Químico Proximal (AQP).....	19
6.2 Consumo total de Materia Seca.....	19
6.3. Ganancia diaria de peso.....	20
6.4 Conversión alimenticia.....	22
6.5. Días a peso comercial.....	23
6.6. Rendimiento de la canal.....	24
6.7. p.H en la canal de conejos Nueva Zelanda.....	25
VII. CONCLUSIÓN	26
VIII. LITERATURA CITADA	27
IX. ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de conejo en etapa de engorda.....	7
Cuadro 2. Distribución de tratamientos.....	12
Cuadro 3. Tratamientos a evaluar.	12
Cuadro 4. Análisis Químico Proximal.	19
Cuadro 5. Consumo total de Materia Seca de conejos Nueva Zelanda alimentados con	20
Cuadro 6 . Ganancia diaria de peso de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes...21	
Cuadro 7. Conversión alimenticia de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes.....	23
Cuadro 8. Rendimiento de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes ...	24
Cuadro 9. p.H obtenido de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes ...	25

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Campo experimental de Ocota.....	11
Figura 2. Días a peso comercial de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes	24

RESUMEN

En la producción cunicola el uso de forrajes alternativos en dietas se ha utilizado para la disminución de costos y mejor aprovechamiento de los nutrientes, en el presente trabajo de investigación se utilizó *Neonotonia Wightii*, el trabajo se realizó en el campo experimental de Ocota, Tlatlauquitepec, Puebla, del programa Educativo de Ingeniería Agronomía y Zootecnia en el cual se evaluaron los parámetros productivos (consumo total de materia seca, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y días a peso comercial), rendimiento de canal y p.H en canal de conejos alimentados con *Neonotonia Wightii* en inclusión del 15% (T1) y 30% (T2) complementando con concentrado comercial y un testigo con la inclusión del 100% de concentrado comercial, para dicho trabajo se utilizaron 15 conejas de la raza Nueva Zelanda distribuidas en tres tratamientos con cinco repeticiones cada uno con peso inicial de 700 ± 100 g promedio, utilizando un diseño experimental completamente al azar, el experimento tuvo una duración de 6 semanas (42 días), los conejos previos a el experimento se les suministraron vitaminas en la inclusión de agua y toltrazuril al 5% para prevención de coccidiosis, la alimentación y el agua fueron a libre acceso un 12% de su peso vivo y se ajustó semanalmente. Los resultados obtenidos en el consumo total de materia seca y ganancia diaria de peso no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo en la conversión alimenticia si existieron diferencias significativas teniendo como mejor resultado los T1 Y T2, por otra parte en días a peso comercial el T1 tuvo más unidades experimentales que alcanzaron el peso dentro de los 42 días del experimento, el rendimiento de la canal del T1 y el Testigo si tuvo más del 50% en rendimiento, sin embargo el T2 tuvo valores inferiores, el p.H obtenido en la canal no fue el ideal.

Palabras clave: *Cuniculus Origulactus*, concentrado comercial, conejos Nueva Zelanda, rendimiento de canal.

ABSTRACT

In the cunicola production the use of alternative forages in diets has been used for cost reduction and better use of nutrients, in this research work *Neonotonia Wightii* was used, the work was carried out in the experimental field of Ocota, Tlatlauquitepec, Puebla , of the Educational Program of Agronomy and Zootechnical Engineering in which the productive parameters were evaluated (total dry matter consumption, daily weight gain, feed conversion and days to commercial weight), channel performance and pH in rabbits channel fed with *Neonotonia Wightii* in inclusion of 15% (T1) and 30% (T2) complementing with commercial concentrate and a control with the inclusion of 100% of commercial concentrate, for this work 15 rabbits of the New Zealand breed were used distributed in three treatments with five repetitions each with an initial weight of 700 ± 100 g average, using a completely randomized experimental design, the The experiment lasted 6 weeks (42 days), the rabbits before the experiment were given vitamins in the inclusion of water and 5% toltrazuril for prevention of coccidiosis, feeding and water were freely available 12% of his live weight and adjusted weekly. The results obtained in the total consumption of dry matter and daily weight gain did not show significant differences between treatments, however in the food conversion if there were significant differences having as a result the T1 and T2, on the other hand in days at commercial weight the T1 had more experimental units that reached the weight within 42 days of the experiment, the performance of the T1 channel and the Witness if it had more than 50% in performance, however T2 had lower values, the pH obtained in the channel It was not ideal.

Keywords: *Cuniculus Origulactus*, commercial concentrate, New Zealand rabbits, canal performance.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente México en comparación con otros países presenta un nivel de consumo bajo de carne de conejo pues el promedio no sobrepasa los 200 g por habitante al año mientras que en otros países (europeos principalmente) el consumo llega incluso hasta los 5 kg por persona al año. Sin embargo, la carne de conejo constituirá en corto plazo, un alimento muy importante en la dieta de una alta proporción de la población de países pobres. (ONU, 2018)

A nivel nacional la producción cunícula se concentra en el Estado de México, Puebla, Michoacán, Distrito Federal y Aguascalientes siendo el 70 por ciento destinado para el auto consumo mientras que el 30 por ciento se desarrolla en sistemas semi-intensivos para su comercialización. En la entidad poblana la producción cunícula se desarrolla en 27 municipios siendo los más importantes San Martín Texmelucan y Cholula. Existe un inventario de 4 mil 400 vientres que generan 193 toneladas de carne de conejo anualmente (SDR, 2007).

Por otra parte, la carne de conejo es rica en proteína y baja en grasa, además de su libertad de sustancias químicas tales como promotores de crecimiento. Esta carne es una alternativa para todas las personas que deseen cuidar su salud sobre todo para niños y adultos de la tercera edad. Hace dos décadas se mencionaba que esta sería la carne del futuro pero que era necesario informar a la población sobre sus propiedades ya que su consumo no era muy alto, sin embargo, es el tipo de carne que las personas desean para su bienestar (El Debate México, 2017).

En México la alimentación de conejos es a base de forrajes, pero este no cubre con todos los requerimientos nutricionales, por lo que hay que añadir a la dieta concentrados ya sea formulados por el propio cunicultor o concentrados comerciales existentes en el mercado. Donde frecuentemente los precios de las materias primas se incrementan, lo que dificulta su adquisición y por ende la elaboración de un balanceado, y estos a su vez elevan los costos de producción, por lo que lleva a buscar nuevas fuentes de materias primas existentes en nuestro medio y de fácil adquisición como lo son las leguminosas de cobertera, para sustituir las materias primas tradicionales.

La *Neonotonia wightii* o soja forrajera es una leguminosa originaria de África, pero actualmente se encuentra distribuida en los trópicos de México, siendo usada como fuente de

proteína por los ganaderos para la engorda de becerros en pastoreo, complementando las parcelas de pastoreo con estas leguminosas y concentrados comerciales teniendo resultados favorables en la ganancia de peso y disminución de costos de producción. (Mora, 2010)

En el siguiente trabajo se tiene como objetivo evaluar la inclusión de *Neonotonia wightii* en diferentes porcentajes de inclusión en las dietas para conejos de engorda.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Evaluar la eficiencia de la *Neonotonia wightii* en diferentes porcentajes de inclusión en las dietas para conejos en engorda.

2.2 Específicos

- ❖ Determinar el porcentaje óptimo de inclusión de *Neonotonia wightii* en la alimentación de conejos Nueva Zelanda.
- ❖ Comparar los parámetros productivos de conejos Nueva Zelanda con la utilización de *Neonotonia wightii* en diferentes porcentajes de inclusión en su dieta.

III. HIPÓTESIS

No se afectará el consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de la canal de conejos Nueva Zelanda al incluir diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en la dieta.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. La cunicultura en México

Es una de las actividades ganaderas desarrolladas en México desde hace décadas, sin embargo, su producción se limita por diversos factores como lo son los culturales y de producción, el 80% de la producción en México es en sistemas de traspatio, el 15% es en sistemas semi-intensivos y el otro 5% es en sistemas intensivos. En México el consumo de carne de conejo representa alrededor de un 0.5 % del total de todos los productos cárnicos, esto significa que alrededor de unos 200gr por persona anualmente, mientras que en otros países rebasa los 5 kg por persona anual (Flores. 2016).

4.2 Producción de conejo en el estado de Puebla

El estado de Puebla ocupa el tercer lugar a nivel nacional en producción de conejo, los principales municipios productores de este estado son San Martín Texmelucan y Cholula, siguiendo Teziutlán, Chignahuapan, Zacatlán, Juan C. Bonilla y Atlixco, sumando todos estos alrededor de 290 toneladas de carne anualmente (SDR. 2010).

4.3. Clasificación taxonómica

Reino: animal

Tipo: vertebrado

Clase: mamífero

Subclase: placentarios

Orden: Lagomorfo

Sub orden: Duplicentados

Familia: Leporidae

Género: Brachylagus, Coprolagus, Lupus, Nasolagus, Oryctolagus, Pentalagus, Pronolagus, Roerolagus, Sylvilagus.

Especie: Cuniculus

Nombre científico: *Oryctolagus cuniculus*

(Romero y Medellín, 2005)

4.4 Razas manejadas en México

Las razas de conejos más utilizadas en México son Nueva Zelanda Blanco, California o Ruso Grande, Rex, Chinchilla y Belier, cada una de ellas con fines productivos agropecuarios como son la obtención de carne, piel y extremidades (Martínez, 2004).

4.5. La raza Nueva Zelanda

Esta es una de las razas más utilizadas en la cunicultura en México, esta raza se caracteriza por ser de color negro, rojos y el más común el color blanco, sus ojos rojos brillantes son característicos de este, es utilizado para engorde en sistemas semi-intensivos, se clasifica como de doble propósito pues produce carne de buena calidad y la piel tiene un alto valor industrial. Su peso en la edad adulta es entre los 4 y 4.5 kg (Blumetto, 2007).

4.6. Destete en conejos

El destete es una técnica que consiste en la separación de los gazapos de la madre, esto con el objetivo de que los gazapos inicien su periodo de engorde, esta es una práctica muy importante ya que es utilizada con el fin de obtener el mayor rendimiento de los animales, pues según el ritmo de reproducción es posible aumentar el número de nacidos, en cuyo caso hay que adelantar el destete. Para sacar el máximo rendimiento del destete es preciso tener en cuenta cuándo hay que destetar, cómo hay que destetar y cuándo (García y Ponce, 2008).

4.7. Requerimientos nutricionales en conejos

La alimentación de conejos requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, y sus cantidades dependen de la etapa fenológica, la edad y el ambiente en el que se encuentren (Gallego, 2016).

En el cuadro 1 se presentan los requerimientos nutricionales para conejos en la etapa de engorda.

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de conejo en etapa de engorda.

NUTRIENTE	REQUERIMIENTO
Energía digestible (Kcal./kg)	2,600
Proteína bruta (%)	15-16
Fibra bruta (%)	10-14
Grasa bruta (%)	2
Calcio (%)	0.80
Fósforo (%)	0.50
Lisina (%)	0.75
Metionina + Cistina (%)	0.60
Arginina (%)	0.80
Triptofano (%)	0.18
Treonina (%)	0.55
Valina (%)	0.70
Isoleucina (%)	0.65
Histidina (%)	0.35
Fenil alanina + Tirosina (%)	1.20
Leucina (%)	1.05

Fuente: (Gallego, 2016)

4.7.1. Requerimiento de proteína

Una dieta que tenga más del 18% de proteína aumenta la incidencia de enterotoxemias, por lo general ocurre cuando la proteína de la dieta excede 20%. Por otro lado, una dieta baja en proteína bruta provoca la aparición de diarreas, depende del equilibrio que exista entre el contenido de energía y proteína de la dieta modificada en metabolismo del ciego (Nieves,2009).

4.7.2. Requerimiento de energía

El requerimiento de energía varía según el crecimiento de los conejos, se ha estimado que los conejos tienen un menor requerimiento de energía por unidad de ganancia de peso que otras especies, aun en las últimas semanas de desarrollo, ya que el contenido de grasa corporal de los conejos sacrificados entre 2 y 2.5 kg oscila entre 5.5 y 6.8%. Las recomendaciones generales oscilan entre 220 y 240 kcal de energía metabolizable (EM) por kg de peso metabólico (Nieves,2009).

4.7.3. Relación proteína: energía

Se refiere a un balance de estos dos elementos en la dieta de los conejos, si se tiene mayor cantidad de energía y menos proteína en el animal puede repercutir en la formación de tejido adiposo no deseable en la carne de conejo, sin embargo, la alta cantidad de proteína y la poca cantidad de energía repercute en el consumo voluntario del alimento ocasionando así una baja ganancia de peso de los animales (Bregendahl, 2002).

4.8. Rendimiento de engorda

Los conejos inician su etapa de engorda inmediatamente después del destete, el destete se realiza a los 30 días de nacidos, aunque este tiempo puede variar según el peso, regularmente el peso al destete oscila entre los 500g a 600 g al llegar a los 30 días, en algunos casos varía hasta los 35 días, eso por motivos de la calidad nutricional de la leche o el número de crías por camada (Pascual, 2002).

La duración del periodo de engorda correspondiente con el tiempo que emplean los gazapos en alcanzar un incremento total de alrededor de 1.500 g de peso, en un tiempo promedio de alrededor de 40 días (De Blas, 1989).

4.9. Parámetros de calidad de la canal

4.9.1. PH en la canal

El PH del tejido muscular vivo es neutro (7-7.2), mientras que, al ocurrir la muerte, se produce concentración de ácido láctico a partir del glucógeno muscular en función de la glucólisis anaerobia que se lleva a cabo al detenerse el aporte de oxígeno, así el pH desciende hasta que se interrumpen los procesos glucolíticos ya que mientras hay glucígeno se produce ácido láctico (Chilaca, 2011).

Las caídas rápidas del pH conducen a carnes con menos capacidad de retención de agua y más duras, es decir, un pH inferior a 6 en los primeros 45 minutos post mortem producen carnes pálidas y exudativas. La evolución del pH es muy útil para conocer el estado en que se encuentra el músculo en la fase entre el sacrificio y la instauración del rigor mortis (Chilaca, 2011).

Un pH elevado produce carnes más oscuras y con una mayor capacidad de retención de agua, consistencia firme, aspecto seco de la superficie y peor conservación DFD (Chilaca, 2011).

Mientras que un pH bajo, próximo al punto isoelectrico de las proteínas; con escasas cargas que fijan al dipolo agua, nos darán carnes más claras, blandas y con menor poder de retención de agua (Chilaca, 2011).

El color, jugosidad, textura y olor de la canal, están directa o indirectamente relacionados con el pH muscular obtenido tras la maduración de la canal (Chilaca, 2011).

4.9.2. Temperatura en la canal

Al morir los animales tienen una temperatura corporal que va de los 37 a los 39°C. Después del faenado de la canal la temperatura desciende debido a la sesión de calor al ambiente circundante, aunque suelen aumentar de 1 a 2°C durante los primeros 30 minutos después del sacrificio debido al efecto de todos los procesos que tienen lugar en el músculo, pasado ese tiempo, incluso a temperatura ambiente, la carne se enfriará. El grado de pérdida dependerá de factores como el tamaño de la canal, la cobertura de tejido adiposo subcutáneo y la circulación de aire sobre la superficie. Las canales grandes se enfriarán más lentamente y los grandes

espesores de grasa actúan como capas de aislamiento debido a que su conductividad térmica es baja en comparación con el magro y el hueso (Chilaca, 2011).

4.9.3. Rendimiento de la canal

Para decir que una canal de conejo tiene buen rendimiento debe oscilar entre 50 % - 65 % (Barron, 2001).

4.10. Soja forrajera (*Neonotonia wightii*)

Es una leguminosa forrajera introducida a México desde África en el año de 1984, ha sido utilizada en experimentos nutricionales con cerdas gestantes (Martinez, 2000), también con pavos bajo sistemas de pastoreo y forraje de corte (Borda, 2007).

4.10.1. Clasificación taxonómica

La Soja Forrajera pertenece a la familia Leguminosae, Subfamilia papilionoideae, especie que a través de los tiempos ha sufrido algunos cambios en su clasificación, antiguamente se conocía como *Glycine javanica*, posteriormente Vercourt en 1966 propone el nombre de *Glycine wightii*. En actualidad se le conoce con el nombre de *Neonotonia wightii* Lackey (Borda, 2007).

4.10.2. Características morfológicas

Es una planta perenne, voluble, con hábito de enredadera, Y que al no encontrar apoyo y extenderse por el suelo enraíza en los nudos y los entrenudos. Sus tallos son ásperos y gruesos y arraigan fácilmente dando lugar a nuevas plantas o a un mejor anclaje para resistir el pastoreo (Borda, 2007).

4.10.3. Valor nutricional de la *Neonotonia wightii*

Materia seca: 30% - 65%

Proteína: 15% - 38%

FDA:43.2%

FDN: 66.8%

Cenizas: 8.2% - 9.1%

(López, *et al*, 2012)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Ubicación

El siguiente experimento se llevó a cabo en el campo experimental de Ocota, del programa educativo Ingeniería Agronómica y Zootecnia, perteneciente a la Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, ubicado en la localidad de Pezmatlan, municipio de Tlatlauquitepec, Puebla (Figura 1). Con coordenadas Longitud: -97.483333, Latitud 19.856111. La localidad se encuentra a una mediana altura de 1840 metros sobre el nivel del mar.



Figura 1. Campo experimental de Ocota.

5.2. Diseño experimental

En el experimento se utilizó un diseño completamente al azar, donde se ocuparon 15 conejos distribuidos en 3 tratamientos con 5 unidades experimentales cada uno (Cuadro 2), los tratamientos evaluados fueron: T1: Dieta con 15% de *Neonotonia wightii* + 85% de concentrado comercial, T2: Dieta con 30% de *Neonotonia wightii* + 70% de concentrado comercial, Testigo: 100% concentrado comercial (Cuadro 3).

Cada unidad experimental fue un conejo de raza Nueva Zelanda, con una edad de 42 días y con un peso inicial de 700 ± 100 g promedio. Los conejos fueron alojados en jaulas de alambre galvanizado con medidas: 90 x 60 x 40 cm, colocadas a una altura de 1 metro sobre el nivel del piso.

Cuadro 2. Distribución de tratamientos

Testigo 4	T1 R3	T2 R5	T1 R4	Testigo 1	T1 R2	T2 R2	Testigo 2
T1 R5	T2 R4	Testigo 5	T2 R1	Testigo 3	T2 R3	T1 R1	X

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

Rn: número de repetición de cada tratamiento.

Cuadro 3. Tratamientos a evaluar

	T1	T2	TESTIGO
<i>Neonotonia wightii</i>	15%	30%	X
Concentrado comercial.	85%	70%	100%

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

5.3. Establecimiento del experimento

El experimento se llevó a cabo en las instalaciones del campo experimental de Ocotla perteneciente al programa educativo de Ingeniería Agronómica Zootecnista de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, el módulo cunicula, el área donde se estableció el experimento fue limpiado y desinfectado con agua clorada al 5% y las jaulas se desinfectaron con calor 5 días antes de ingresar a los conejos.

El día en que ingresaron los conejos al módulo cunicola fueron colocados en sus jaulas, se les brindo agua a libre acceso y se alimentaron con alimento comercial y paulatinamente se fue incluyendo la *Neonotonia wightii* según fue el tratamiento correspondiente en su dieta durante 8 días como periodo de adaptación. El periodo de engorde de los conejos tuvo una duración de 6 semanas (42 días).

Las diferentes dietas se les suministraron diariamente por las mañanas, para determinar la ración a suministrar se tomó en cuenta un 12% de su peso vivo (Olivares, 2015) y se ajustó semanalmente. Para pesar las cantidades de la ración que le corresponde a cada conejo se utilizó una báscula digital con capacidad de 5 kilogramos.

Como prevención a los conejos se les suministraron vitaminas en la inclusión de agua, dosis según indique el producto y toltrazuril al 5% para prevención de coccidiosis.

5.4. Corte y secado de la *Neonotonia wightii*

El corte se realizó a los 33 días de su recuperación después de un corte, dejando así este periodo para la recuperación de la *Neonotonia wightii* y así puedan estar disponibles todos sus nutrientes (Cooper, 2007).

Para el secado de la *Neonotonia wightii* se colocó dentro de bolsas de papel craf y se dejó dentro de una estufa de aire forzado a 60°C durante 4 días hasta lograr su secado total y así se procedió a moler en una picadora industrial.

5.5. Variables a evaluar

5.5.1 Consumo total de materia seca

Para obtener esta variable se sacó la diferencia entre la cantidad de MS del alimento proporcionado y la cantidad de MS del alimento rechazado por tratamiento, los datos fueron tomados diariamente. Para determinar el consumo total de materia seca se utilizó la siguiente formula:

$$CTMS = (MSDP) - (MSDR)$$

Donde:

CTMS = consumo total de materia seca

MSDP = materia seca de dieta X proporcionada.

MSDR = materia seca de dieta X rechazada.

5.5.2 Ganancia diaria de peso

Esta variable se obtuvo al sacar el peso inicial y el peso final de las unidades experimentales. Se sacó la diferencia entre el peso final y el inicial y valor obtenido se dividió entre el número de días que duró la engorda (42 días). Para obtener esta variable se utilizó la siguiente formula:

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

Donde:

GDP = ganancia diaria de peso.

PF = peso final.

PI = peso inicial.

DE = días que dura la engorda.

5.5.3 Conversión alimenticia

Esta variable nos ayuda a definir la cantidad de alimento necesaria para producir un kilogramo de carne, para ello se dividió el consumo total de materia seca entre la ganancia de peso y se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = CTMS / GP$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

CTMS = Consumo total de materia seca

GP = Ganancia de peso

5.5.4 Días a peso comercial

Se pesaron los conejos semanalmente y cuando se acercaron al peso comercial se pesaron diariamente y se registró el día en el que alcanzaron dicho peso que es de 2500 g (Licona, 2008).

5.5.5 Calidad de la canal

Para evaluar la calidad de la canal se sacrificaron todos los conejos de cada tratamiento. Las características a evaluar fueron: peso vivo, pH, temperatura, peso caliente, peso de vísceras verdes y rojas.

Peso vivo: Se obtuvo pesando a los conejos de manera individual antes del sacrificio mediante el uso de una báscula comercial con capacidad de 5 kg.

pH: Se obtuvo mediante el uso de un potenciómetro, se tomaron 10 g de carne magra del musculo *Biceps Femoris*, este se licuo con 90 ml de agua destilada, se colocó la muestra en un vaso de plástico y se realizó la lectura del p.H con el potenciómetro.

Temperatura de la canal: se obtuvo mediante el uso de un termómetro, este se colocó en la canal hasta obtener la temperatura constante.

Peso caliente: se utilizó una báscula comercial con capacidad de 5 kg, la canal fue pesada inmediatamente después del sacrificio de los conejos.

Peso de vísceras rojas: Con la báscula comercial con capacidad de 5 Kg se pesaron las vísceras rojas (Corazón y tracto respiratorio).

Peso de vísceras verdes: Con la báscula comercial con capacidad de 5 Kg se pesaron las vísceras verdes de cada conejo en las cuales se encuentran intestinos, estómago, ciego.

5.5.6. Rendimiento de la canal

Se obtuvo al final del experimento, dividiendo el peso caliente de la canal entre el peso vivo y se multiplicó por 100 es decir mediante la siguiente fórmula:

$$R = \text{PCC} / \text{PV} \times 100$$

Dónde:

PCC= Peso caliente de la canal

PV= Peso vivo

R= Rendimiento de la Canal

5.6. Procedimiento de análisis químico

5.6.1. Materia seca

Se colectó una muestra de 1 kg de alimento comercial y 1kg *Neonotonia wightii*, se pesó con una báscula digital y posteriormente se secó en una estufa de aire forzado a 60°C hasta que las muestras alcanzaron un peso constante. Para obtener el % de MS se realizaron los cálculos con la siguiente fórmula.

$$MS = PMV/PMS \times 100$$

Donde:

MS: materia seca

PMV: peso de materia verde

PMS: peso de materia seca

5.6.2. Análisis Químico Proximal

Se tomó un kilo de concentrado comercial y un kilo de *Neonotonia wightii* y se mandó a analizar las muestras a un laboratorio en el cual se utilizó el método de región espectral del infrarrojo cercano (NIR), las variables a analizar fueron: Porcentaje de proteína cruda, Fibra Detergente Neutra, Fibra Detergente Acida y Cenizas.

5.7. Análisis estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos y 5 repeticiones por cada uno de ellos. El modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

$$i = 1,2,3.$$

$$j = 1,2,3 \dots 6$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta en el tratamiento i , repetición j .

μ = Media general

T_i = Efecto del tratamiento i

E_{ij} = Error aleatorio $E_{ij} \sim N. (0, \sigma^2)$

El análisis estadístico se realizó con el paquete computacional SAS 2004, para evaluar las diferencias de medias entre tratamientos se realizó la prueba de medias de Tukey.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Análisis Químico Proximal (AQP)

En el siguiente cuadro (4) se presentan los resultados del análisis químico proximal realizado a el concentrado comercial y a la *Neonotonia wightii*, cabe mencionar que el valor nutritivo de esta leguminosa varia dependiendo de la madurez o etapa de la planta y época del año.

Cuadro 4. Análisis Químico Proximal.

Componente	Concentrado comercial	<i>Neonotonia wightii</i>
Proteína cruda (P.C%)	14.3%	19.8%
Materia seca (M.S %)	89.5%	33.3%
Cenizas (Cen %)	10.1%	13.9%
FDA %	37.8%	28.3%
FDN %	32.2%	48.3%

FDA: Fibra Detergente Acida, FDN: Fibra Detergente Neutra.

6.2 Consumo total de Materia Seca

En el cuadro 5 se presenta el consumo total de materia seca de cada tratamiento, distribuido en 6 periodos de 7 días cada uno, como se puede observar en el promedio entre tratamientos no existen diferencias significativas, sin embargo, entre el T1 y T2 en las semanas 3, 4 y 5 si se presentan diferencias significativas, siendo así el consumo total de materia seca menor al de las semanas anteriores y a la última, Díaz en el 2015 obtuvo resultados similares con un promedio de 846.3 g entre sus tratamientos, similares con los obtenidos en este trabajo.

Olivares 2015 obtuvo un consumo total de materia seca en su T1 de 1070.16 g, el T2 con 700 g y el T3 con 824.18 g, estos datos coinciden con los obtenidos en este trabajo en el T1 con 714.8 g promedio y el T2 con 795.3 g, el consumo en el testigo pudo variar por el valor

nutricional del alimento comercial, entre más bajo sea el valor nutricional, más alto el consumo, esto según (De Alba, 1971).

Hernández, 2014 no obtuvo diferencias significativas entre sus tratamientos, teniendo así un promedio de 573.7 g, 557.13 g y 497.35 g, lo que significa que el consumo de Hernández fue mucho menor a los resultados obtenidos en este experimento aun así no teniendo diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 5. Consumo total de Materia Seca de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta.

Periodo	Testigo	T1	T2	E.E.M
1	685.72 a	642.36 a	494.2 a	123.5239
2	712 a	598.6 a	783.8 a	251.093
3	1028.1 a	656.7 b	706.5 b	160.8782
4	1256.96 a	822.56 b	1116.6 a	145.4514
5	1521.6 a	657.9	738 b	274.9149
6	663.3 a	910.5 a	932. 4 a	323.4550
Promedio	977.9 a	714.8 a	795.3 a	249.0402

E.E: error estándar de la media

a,b: literales que representan diferencias significativas.

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

6.3. Ganancia diaria de peso

En el cuadro 6 se presenta la ganancia diaria de peso de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta, se distribuyen en 3 tratamientos con 6 periodos cada uno de 7 días en el cuadro se observa que no existen diferencias significativas entre tratamientos, ni en promedio, esto debido a que los conejos Nueva Zelanda tuvieron consumos de materia seca similares y no se encontraron diferencias significativas entre ellos.

Castillo, 2010 menciona que una lenta adaptación a diferentes especies arbóreas afecta la ganancia inicial de peso en las primeras dos semanas, esto debido a que los conejos aun no terminan de adaptarse, sin embargo, al no tener opción de alimento sus necesidades nutricionales los incitan a consumir alimento a mayor cantidad y por lo tanto una mayor ganancia de peso. Sin embargo, la ganancia diaria de peso obtenida por dicho autor en su experimento utilizando *Buddeia. Spp* en inclusiones de 15% y 30% va de 17.57 g a 23 g diarios, dichos resultados no coinciden con los obtenidos de este experimento, ya que se obtuvo una ganancia diaria de peso de 35.9 g, 39.7 g y 37.9 g, los cuales no presentaron diferencias significativas, pero si ligeramente mayor que Castillo, 2010.

Por otra parte, Ochoa, 2008 en su trabajo realizado ocupo forrajes alternativos en la inclusión de sus dietas menciona que la inclusión de *Arachis Pintoi* y *Medicago Sativa* no afecta la ganancia diaria de peso a comparación de alimento comercial, sin embargo, una buena adaptación inicial ayuda a que los conejos tengan mejor aprovechamiento de los nutrientes presentes en dichas especies. (Rincón, 1991)

Cuadro 6 . Ganancia diaria de peso de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta

Periodo	Testigo	T1	T2	E.E.M
1	42.14 a	49.29 a	41.60 a	18.39795
2	25.828 a	33.428 a	48.885 a	15.23130
3	37.885 a	40.914 a	30.342 a	8.179257
4	48.428 a	44.971 a	48.400 a	4.459191
5	37.057 a	29.428 a	28.171 a	11.90333
6	24.628 a	40.685 a	30.588 a	10.90204
Promedio	35.993 a	39.786 a	37.998 a	8.741535

E.E: error estándar de la media

No existen diferencias significativas.

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

6.4 Conversión alimenticia

En el cuadro 7 se presenta la conversión alimenticia obtenida de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta, representados en 3 tratamientos con 6 periodos, cada periodo de 7 días, en dicho cuadro se observa que en los periodos uno, dos y tres no existen diferencias significativas, sin embargo, de los periodos cuatro, cinco y seis si existen diferencias significativas entre tratamientos, esto debido a que los conejos hicieron menor aprovechamiento de los nutrientes del alimento suministrado, Regulo, 2008 menciona que en los últimos periodos de engorda de conejos California el consumo es estándar, sin embargo la conversión alimenticia disminuye en los últimos 10 días de la engorda ya que suelen alcanzar su peso comercial y por ende la conversión alimenticia es más lenta y se obtiene que, igual consumo de alimento: menos ganancia de peso, esto también comprobado por Sequeira (2013).

En promedios si existen diferencias significativas entre tratamientos, teniendo así nuestro testigo con una conversión de 5.218, eso quiere decir que los conejos consumieron más alimento para poder producir un kilogramo de carne, sin embargo, en el T1 obtuvo 2.893 y en el T2 fue de 3.043, es decir que con menores cantidades de alimento se obtuvo un kilogramo de carne, lo que indica que la utilización de *Neonotonia wightii* en las dietas para conejos si influye en la conversión alimenticia, ya que se ocupa de más alimento comercial para obtener un kilogramo de carne y en estos promedios si existen diferencias significativas.

Por otra parte, el resultado obtenido con el testigo de 5.218 coincide con los obtenidos por Flores, 2013 que fueron de 4.45, 4.24 y 3.55 en la utilización de tres alimentos de diferentes casas comerciales, esto debido a el porcentaje de proteína incluido en cada alimento varia de 16%, 18% y 16% y en el AQP del alimento comercial utilizado en este trabajo se obtuvo un valor de proteína de 14.3% lo que pudo haber afectado tanto al consumo y a su conversión alimenticia al no cumplir con el requerimiento nutricional de proteína que es de 15% - 16% (Gallego, 2016).

Cuadro 7. Conversión alimenticia de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta.

Periodo	Testigo	T1	T2	E.E.M
1	8.705 a	1.952 a	1.834 a	8.8047
2	4.577 a	2.874 a	2.341 a	1.7133
3	3.988 a	2.846 a	3.353 a	0.7637
4	3.761 a	3.308 ab	2.633 b	0.5804
5	6.395 a	3.187 b	3.778 a	1.4354
6	3.885 ab	3.194 b	4.318 a	0.5691
Promedio	5.218 a	2.893 b	3.043 b	1.2907

E.E: error estándar de la media

a, ab y b: literales que representan diferencias significativas.

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

6.5. Días a peso comercial

En la figura 2 se presentan los días en los cuales los conejos llegaron a su peso comercial, (2500 g según Licona en el 2008).

En el tratamiento Testigo solo dos unidades experimentales alcanzaron el peso comercial, mientras que en el T1 fueron cuatro unidades experimentales las que alcanzaron dicho peso mencionado por Licona, 2008 y en el T2 únicamente una unidad experimental alcanzo el peso.

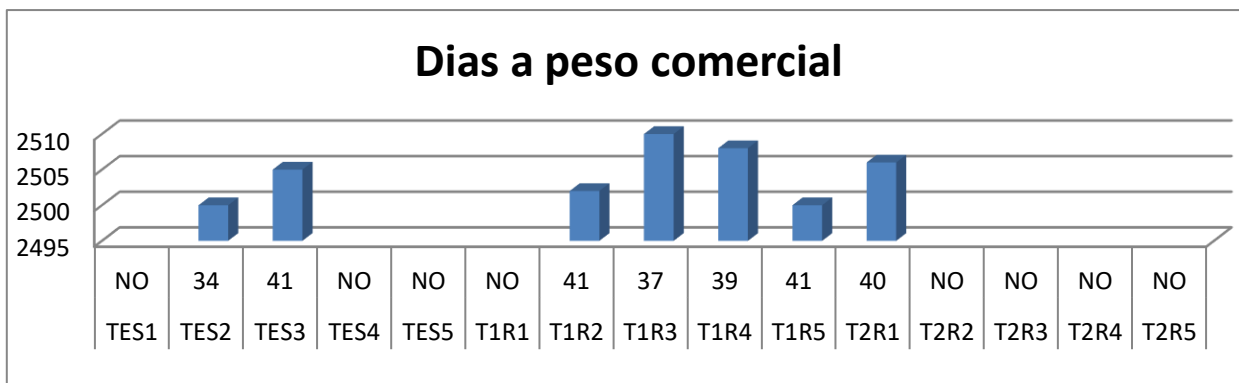


Figura 2. Días a peso comercial de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta.

6.6. Rendimiento de la canal

En el cuadro 8 se presentan los porcentajes obtenidos en rendimiento de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta, no existieron diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo el T2 no cumple con el porcentaje mencionado por Barron, 2001, este porcentaje es de 50% a 65% para decir que se tiene un buen rendimiento, mientras que el Testigo y el T1 si cumplen con dichos parámetros.

Cuadro 8. Rendimiento de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta.

	Testigo	T1	T2	E.E.M.
Rendimiento de la canal (%)	50.36 a	52.014 a	47.70 a	5.016585

E.E.M: Error estándar de la media

No existen diferencias significativas

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

6.7. p.H en la canal de conejos Nueva Zelanda

En el cuadro 9 se presenta el p.H obtenido de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta, entre tratamientos si se observan diferencias significativas, teniendo en nuestro Testigo un p.H más bajo a diferencia del T1 y el T2 donde los resultados obtenidos coinciden con Martínez, 2005 y se obtuvo una carne oscura, firme y dura (DFD) coincidiendo con Becerril, 2004, mientras que en nuestro tratamiento Testigo los resultados coinciden con Metzger *et al.* (2003) que obtuvo valores de 6.41 y 6.46.

Avedaño, 2009 señala que valores entre 5.50 y 6.10 son valores óptimos de p.H en carne de conejo, sin embargo este no está retribuido a el tipo de alimentación, si no a el manejo *post mortem* que este tenga, Onega, 2003 señala que un p.H superior a 6.10 son carnes oscuras, firmes. Los valores de p.H obtenidos en este experimento no se encuentran dentro de lo mencionado por Avedaño, 2009.

Cuadro 9. p.H obtenido de la canal de conejos Nueva Zelanda alimentados con diferentes dosis de *Neonotonia wightii* en su dieta.

	Testigo	T1	T2	E.E.M.
p.H	6.48 b	7.78 a	7.20 ab	0.466905

E.E.M: Error estándar de la media

a, b: literales que representan diferencias significativas

T1: tratamiento con 15% de *Neonotonia wightii*, T2: tratamiento con 30% de *Neonotonia wightii*

VII. CONCLUSIÓN

Los conejos alimentados con concentrado comercial en un 100% (Testigo) y con *Neonotonia wightii* en inclusión del 15% y 30 % no tuvieron diferencias significativas en cuanto a ganancia diaria de peso, consumo total de materia seca y rendimiento de canal.

Entre tratamientos solo existieron diferencias significativas en la conversión alimenticia, teniendo el valor más alto el tratamiento testigo.

En los valores de p.H si existieron diferencias significativas, sin embargo no están dentro del parámetro óptimo que debería tener la carne de conejo.

VIII. LITERATURA CITADA

- Avendaño J. J. G. 2009. Respuesta de Conejos alimentados con Veza fresca o un suplemento a base de maíz germinado o cebada durante el periodo de engorda. Texcoco, Edo. de México: Tesis maestría. Colegio de Postgraduados, 2009.
- Barrón G. M. 2001. Características de la canal en tres razas de conejos. Revista FESC divulgación científica multidisciplinaria, año 4 No. 11, pp. 7-12.
- Borda L.C. 2007, análisis económico y nutricional de diferentes especies arbóreas del trópico de Veracruz, P: 13-21.
- Bregendahl K. S. 2002. Effect of low protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poultry Sci 81: 1156–1167
- Blumetto, O. H. 2007 Guía para el manejo de líneas genéticas de alto potencial en conejos para carne. Ed Hemisferio Sur. 124p.
- Castillo T. J. R. 2010, Respuesta productiva de conejos Nueva Zelanda alimentados con tres niveles de inclusión de tepozán (*Buddeia spp*), tesis profesional, P: 23-25.
- Chilaca C. G. 2011. Evaluación de dosis de clorhidrato de ractopamina en el comportamiento productivo de pollos en etapa de iniciación-engorda.2011.
- Cooper H. L. 2007, Efecto del tipo de fibra en la alimentación de conejos, congreso ASESCU, 130.
- Daniel J. F. A. 2016, análisis situacional y propuesta de estrategias para apoyar el desarrollo de la cunicultura de tipo semi-industrial en el municipio de texcoco, México, p: 5.

- De Alba V. H. 1971, Utilization of caecal digesta by caecotrophy in the rabbit, P: 8-332.
- De Blas J. C. 1989. Rendimientos en el periodo de engorda. In: alimentación del conejo. Segunda edición. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Pp 43-46.
- Echeverri M.J.E. 2004. Explotación y manejo, conejo doméstico. s.l.: Politécnico Colombiano. Escuela de Ciencias Agrarias, 2004. Pág. 103.
- El Debate México, 2017, Estudio nacional de consumo de carne de conejo, <https://www.debate.com.mx/salud/Carne-de-conejo-alternativa-alimenticia-saludable-20171221-0176.html>
- Flores A. M. 2016. Producción cunicola en sistemas intensivos de la región Nororiental del estado de Puebla, P: 8-9.
- Gallego F. J. 2016. Efectos del cruzamiento entre las razas de conejos Nueva Zelanda y California sobre caracteres de la cama-da al destete. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 19(1): 115-121.
- García, L.M. Ponce de león. R. 2008. Fuentes genéticas de variación que influyen en la fertilidad y en rasgos del nacimiento. Rev. Cuba-na Cienc. Agr. 42(4):341-345.
- Hernández T. N. 2014. Grano seco de destilería con solubles de maíz en dietas para conejos California en crecimiento, tesis profesional. P: 41-42.
- Licon, H, H. 2008. Alimentación de conejos a base de Granos Secos de Destileria (DDG). P: 21-22.

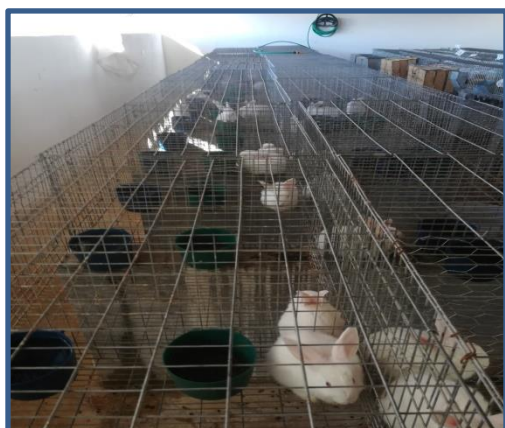
- Lopez C. N.; Gutierrez A. P.; Ricaño C.J. 2012, Factores que afectan el valor nutricional de *Neonotonia wightii*, *Arachis pintoi*, y *Pueraria phaseoloides* en diferentes tipos de suelos, P: 30.
- Martínez C.; Miguel Á. Cunicultura. Segunda Edición. Editorial UNAM-FMVZ; México, D.F. 2004.
- Mora C. J. 2010, uso de leguminosas de cobertera y otras especies en ganado bovino de trópico, P: 23-26.
- Nieves D. T. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. Revista Científica, 2009, XIX (Marzo-Abril).
- Olivares C. I. 2015. Conejos californiana alimentados con diferentes inclusiones de forraje verde hidropónico de cebada y ebo, Tesis Profesional. P: 12.
- Organización de las Naciones Unidas, 2018, producción de conejo en América Latina, P: 11.
- Ochoa P. J. H. 2008. Comportamiento productivo de conejos Nueva Zelanda alimentados con dos forrajes alternativos (*Arachis pintoi* y *Medicago sativa*). Tesis profesional. P: 32-33.
- Pascual J. 2002. Destete precoz en conejos. Boletín de Cunicultur ISSN 1696-6070. N° 119. P: 4-1
- Sequeira F. J. 2013, *Oryctolagus cuniculus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, 11.

IX. ANEXOS

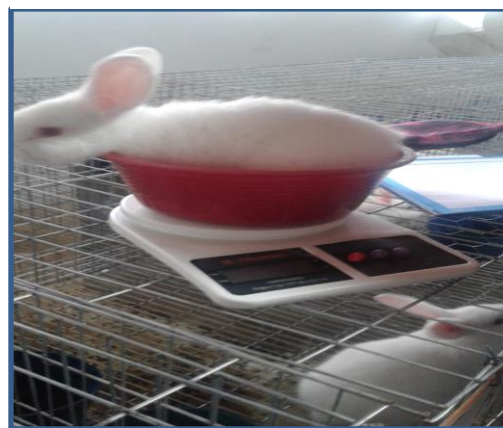
Anexo 1: Picado de la *Neonotonia wightii* .



Anexo 2: Limpieza del módulo cunicola.



Anexo 3: Adaptación de los conejos Nueva Zelanda.



Anexo 4: Pesaje inicial de los conejos.



Anexo 5: Conejos alimentados con concentrado comercial



Anexo 6: Conejos alimentados con la *Neonotonia wightii* .



Anexo 7: Pesaje final de los conejos.



Anexo 8: Sacrificio de los conejos.



Anexo 9: Pesaje de viseras rojas y lectura de p.H.



Anexo 10: Canal de conejos Nueva Zelanda..



Anexo 11: Medición de p.H en carne de conejo.



Anexo 12: Canales de conejos Nueva Zelanda.



BUAP.

Oficio No. IAH/797/2019

Asunto: Impresión de Tesis.

C. Sabine Paullette Polo Fierro
Egresada de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E

Con base en el dictamen emitido por el M.C. Ramiro Escobar Hernández (**Director de Tesis**), Dr. Numa Pompilio Castro González (**Asesor**), Dr. Raúl Berdeja Arbeu (**Asesor**) y M.C. Guillermo Jesuita Pérez Marroquín (**Asesor**), en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la impresión de la tesis titulada:

"Inclusión de *Neonotonia wigtii* en dietas para conejos en engorda"

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Sin otro particular por el momento me despido de Usted.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

San Juan Acateno, Teziutlán, Pue., a 15 de noviembre de 2019

Dr. Armando Ibáñez Martínez
Director de la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica

c.c.p.- Archivo y Minutario
DR. AIM/gra.

