

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**ALIMENTACIÓN DE CONEJOS CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO
PROVENIENTE DE TRIGO**

POR:

ROBERTO PÉREZ DEL ÁNGEL

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

ÉL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**ALIMENTACIÓN DE CONEJOS CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO
PROVENIENTE DE TRIGO**

POR:

ROBERTO PÉREZ DEL ÁNGEL

TESIS

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA

**DR. FERNANDO ULISES ADAME DE LEÓN
PRESIDENTE DEL JURADO**

**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**



**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

POR

ROBERTO PÉREZ DEL ÁNGEL

ALIMENTACIÓN DE CONEJOS CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO
PROVENIENTE DE TRIGO

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE
ASESORÍAS Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

DR. FERNANDO ULISES ADAME DE LEÓN
PRESIDENTE

PhD. JUAN DAVID HERNÁNDEZ BUSTAMANTE
VOCAL. 1

MVZ. JESÚS GAETA COVARRUBIAS
VOCAL. 2

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
VOCAL SUPLENTE

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO

JUNIO 2012

DEDICATORIA

A MIS PADRES

El Sr. Bartolo Pérez León, por saberme guiar a lo largo de toda mi carrera como estudiante, por darme el ejemplo de trabajo, honestidad y perseverancia, por su comprensión, preocupaciones y apoyo, le dedico esta tesis porque todo lo que tengo y he logrado es gracias a él, gracias padre, te amo. A la Sra. Catalina Gregorio, por su apoyo incondicional, por estar en las buenas y en las malas con nosotros.

A MI ABUELA

La Sra. Leonila León Hernández, por sus amor y sus consejos, por cuidar de mi en los momentos más difíciles de mi vida, porque mas que mi abuela es mi madre, siempre la llevo en mi corazón.

A MIS HERMANOS

Josefina y Maurilio, por su motivación e inspiración para salir adelante. Gracias por su cariño y su respeto.

A MI NOVIA

Lic. Xóchitl Díaz Antonio, por su amor, su comprensión y su apoyo incondicional, por estar conmigo en todo momento, gracias por creer y confiar en mi.

A MIS TIOS

Sr. Juan Escalona León y la Sra. Nohemí Rosas, gracias por su apoyo, por los buenos consejos que me dieron y por su motivación para seguir superándome.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer inmensamente a Dios por prestarme vida, por ayudarme a terminar mi carrera, gracias por darme fuerzas para hacer este sueño realidad, por estar conmigo en todo momento, por cada uno de los regalos que inmerecidamente he recibido en esta vida.

A MI UNIVERSIDAD

Quiero expresar mis más grandes agradecimientos a mi “alma mater” por albergarme durante cinco años en sus instalaciones, de donde me llevo grandes recuerdos, experiencias, y conocimientos, que le dieron un inmenso cambio a mi vida y me forjaron en mi desarrollo profesional. Es un orgullo ser de la familia “buitre”

A MIS ASESORES

Dr. Fernando Ulises Adame de León y PhD. Juan David Bustamante Hernández por su apoyo, su tiempo y su confianza que me brindaron durante el desarrollo de este trabajo en la universidad, gracias.

A MIS AMIGOS

El MVZ. David Dimas, el MVZ. Rey David Gómez, Porfirio Hernández, la Sra. Obdulia Hernández y familia, gracias por darme su apoyo, su amistad y confianza, su motivación fue considerable durante mi carrera, muchas gracias.

A mis compañeros de clases, mis agradecimientos por formar parte de esta competencia por la vida.

INDICE GENERAL

	Páginas
ÍNDICE DE CUADROS	I
Páginas	I
RESUMEN	III
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 HIDROPONIA	4
3.2 FORRAJE VERDE HIDROPONICO	4
3.3 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN.....	5
3.4 JUSTIFICACIÓN	5
3.5 VENTAJAS DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO	7
3.6 DESVENTAJAS DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO.....	10
3.7 OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE F.V.H	11
3.8 EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL FVH EN ALIMENTACIÓN ANIMAL.....	12
3.9 ALIMENTACION DEL CONEJO	14
3.10 NECESIDADES NUTRITIVAS BÁSICAS DEL CONEJO.....	15
IV. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	17
4.1 MATERIALES	18
4.2 MÉTODOS.....	18
4.2.1 SELECCIÓN DE SEMILLA.....	18
4.2.2 LAVADO DE SEMILLA	18
4.2.3 SIEMBRA EN LA BANDEJA.....	19

4.2.4 RIEGO DE LAS CHAROLAS	19
4.2.5 COSECHA.....	20
4.2.6 TRATAMIENTOS EVALUADOS	21
4.2.8. VARIABLES A EVALUAR.....	23
V. RESULTADOS	25
5.1 CONSUMO	25
5.2 GANANCIA DE PESO	26
5.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	27
5.4 COSTOS DE ALIMENTACION	28
VI. DISCUSIÓN.....	29
VII. CONCLUSIONES.....	31
VIII. LITERATURA CITADA	32

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
1. EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL FVH EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS.....	13
2. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LOS CONEJOS.....	14
3. REGISTROS DE PESOS POR ANIMAL, AL INICIO DE LA EVALUACIÓN.....	21
4. RESULTADOS DE CONSUMO POR DIA, TRATAMIENTO EXPERIMENTAL VS TESTIGO.....	255
5. PESOS FINALES DE LOS ANIMALES.....	266
6. PESOS PROMEDIO DE LOS ANIMALES DURANTE LA PRUEBA.....	266
7. RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE AMBOS TRATAMIENTOS	288

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
1. RIEGO POR NEBULIZACIÓN DEL F.V.H.....	200
2. COSECHA DEL F.V.H A LOS 8 DÍAS DE GERMINACIÓN.....	211
3. ALIMENTACIÓN DE CONEJOS CON F.V.H.....	222
4. COMPARACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE F.V.H. Y ALIMENTO CONCENTRADO POR SEMANA.....	266
5. PESOS PROMEDIOS DE LOS ANIMALES, TRATAMIENTO EXPERIMENTAL VS TESTIGO.....	277

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue valorar el consumo de F.V.H., ganancia de peso corporal, conversión alimenticia y costo – beneficio, del uso del forraje verde hidropónico (F.V.H.) vs alimento concentrado en conejos.

Para el tratamiento experimental con FVH, se utilizó semilla de trigo *Triticum aestivum*, y como tratamiento testigo alimento concentrado. Se utilizaron 8 conejos de diferentes razas, divididos en dos lotes de 4 conejos cada uno. El tratamiento duró 24 días, se registró el peso de los conejos al inicio y por semana, los datos se procesaron por análisis de varianza con la prueba de medias de Tukey. Los resultados de la comparación de las medias del peso de los conejos fueron significativos para el tratamiento experimental con forraje verde hidropónico.

Concluyendo, que el F.V.H. puede ser utilizado en la alimentación de conejos con resultados favorables, con un peso promedio de 4,420 kg, conversión alimenticia 2,196 kg por kg de carne, un promedio de ganancia de peso 183 g y con un costo de \$11.22.

Palabra claves: Alimentación, Forraje verde hidropónico, conejos.

I. INTRODUCCION

En innumerables ocasiones han ocurrido pérdidas importantes de ganado y de animales menores como consecuencia de déficits alimentarios o faltas de forraje, heno, ensilajes o granos para alimentación animal. Fenómenos climatológicos, tales como las sequías prolongadas, nevadas, inundaciones y las lluvias que vienen incrementando significativamente su frecuencia o ausencia (como en la laguna) en estos últimos años, afectando negativamente la producción o limitando el acceso al forraje producido en forma convencional para alimentación de los animales

Estos fenómenos naturales adversos, cada vez más comunes producto de la alta variabilidad climática, ocurren sin que se cuenten muchas veces con suficientes reservas de pasturas, heno o ensilados. En otras situaciones, son las regiones áridas y semiáridas donde la escasez de agua es notable y/o falta de terrenos aptos para el cultivo de forraje, pero el problema es más enfocado a los pequeños productores ganaderos que escasean de estos recursos.

En ello redunda en la necesidad de contar con alternativas de producción de forraje que permitan prevenir pérdidas productivas (abortos, pérdida de peso, escaso volumen de leche, demoras y/o problemas de fertilidad) especialmente a nivel de los pequeños y medianos productores ganaderos.

Frente a circunstancias de déficit alimentario, surge como una alternativa válida, la implementación de un sistema de producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH).

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

El término hidroponía deriva de los vocablos griegos “*hidro*” o “*hudor*” que significa agua, y “*ponos*”, trabajo o actividad.

La tecnología FVH es complementaria y no competitiva a la producción convencional de forraje a partir de especies aptas (avena, mezclas de trébol, gramíneas y alfalfa) para cultivo forrajero convencional. Dentro del contexto anterior, el FVH representa una alternativa de producción de forraje para la alimentación de corderos, cabras, vacas, conejos, pollos, cuyes y cerdos entre otros animales domésticos y es especialmente útil durante períodos de escasez de forraje verde.

Por lo que, este trabajo, se enfoca específicamente, a la alimentación del conejo, únicamente con forraje verde hidropónico de trigo como una alternativa de la dieta diaria. Los parámetros a medir en ambos grupos son, consumo, ganancia de peso, conversión alimenticia y costos de alimentación.

II. OBJETIVOS

- Dar a conocer una alternativa en la producción de forraje a los productores, con bajos recursos económicos, de las regiones áridas
- Tener una alternativa sustentable con producción de forraje en verde en poco espacio, con un menor consumo de agua y con baja inversión económica.
- Obtener una adecuada conversión alimenticia con el uso de forraje verde hidropónico de trigo de manera más económico.

HIPÓTESIS

Se asume que se obtendrá mayor peso corporal y aceptable conversión alimenticia en conejos, alimentados con forraje verde hidropónico de trigo.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 HIDROPONIA

La palabra hidroponía se deriva de dos palabras griegas, *hidro*, significa agua y *ponos*, que significa labor o trabajo; literalmente “trabajo en agua”. Inicialmente se limitó principalmente a la cultura del agua sin el uso del medio del arraigado sin embargo actualmente existen diferentes sustratos para usar hidroponía (Carrasco, et al; 1996).

La producción de forraje verde hidropónico (FVH) es tan solo una de las derivaciones prácticas que tiene el uso de la técnica de los cultivos sin suelo o de hidroponía y se remonta al siglo XVII cuando el científico Irlandés Robert Boyle (1627- 1691) realizó los primeros experimentos de cultivo en agua.

Pocos años después, sobre el final de dicha centuria, John Woodward produjo germinaciones de grano utilizando agua de diferentes orígenes y comparó diferentes concentraciones de nutrientes para el riego de los granos así como la composición del forraje resultante (Huterwal, 1960, Ñiguez, 1988).

3.2 FORRAJE VERDE HIDROPONICO

El forraje verde hidropónico es un pienso o forraje vivo para alimento de animales de engorda para producción de carne o de leche. Se produce bajo la técnica del cultivo sin suelo en invernadero, que permite el control del gasto de agua y de todos los elementos del micro-clima para poder producirlo aún en condiciones

adversas de clima. Sirve para producir cereales y gramíneas. Puede sustituir por completo o en gran parte el alimento procesado para animales y es económico y fácil de producir (Sánchez, 2001).

3.3 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN

El proceso se realiza en recipientes planos y por un lapso de tiempo no mayor a los 12 o 15 días, realizándose riegos con agua hasta que los brotes alcancen un largo de 3 a 4 centímetros. A partir de ese momento se continúan los riegos con una solución nutritiva la cual tiene por finalidad aportar los elementos químicos necesarios (especialmente el nitrógeno) necesarios para el óptimo crecimiento del forraje, así como también el de otorgarle, entre otras características, su alta palatabilidad, buena digestibilidad y excelente sustituto del alimento concentrado (Less, 1983; Hidalgo, 1985; Morales, 1987).

3.4 JUSTIFICACIÓN

El FVH es un alimento (forraje vivo en pleno crecimiento) verde, de alta palatabilidad para cualquier animal y excelente valor nutritivo (Chen, 1975; Less, 1983; Níguez, 1988; Santos, 1987; y Dosal, 1987).

El sistema de producción de Forraje Verde Hidropónico, presenta grandes alternativas para la producción animal, debido al gran rendimiento y bajo costo que representa su producción de materia verde como seca, así como los kilogramos de proteína producida en pequeñas áreas y sin necesidad de suelo, maquinaria agrícola y grandes cantidades de agua (Carballido, 2002).

El proceso de producción de Forraje Verde Hidropónico está comprendido dentro de un concepto nuevo de producción, ya que no se requiere grandes extensiones de tierra, periodos largos de producción ni formas de conservación y almacenamiento. El forraje verde hidropónico es destinado para la alimentación de vacas, caballos, ovinos, conejos, cerdos (Sánchez, 2001).

No obstante los sistemas de producción de forraje convencional han venido experimentando serias dificultades marcadas para la situación actual del sector agropecuario, intenso crecimiento de la tasa de urbanización y el aumento en el valor de las tierras centrales se han encargado de desplazar las explotaciones pecuarias hacia sectores donde se reduce el potencial de producción forrajera (Bravo, 1998).

La sustitución en conejos, de hasta el 75% del concentrado por F.V.H. no afecta la eficiencia en la ganancia de peso alcanzándose el peso de faena (2,1 a 2,3 kg de peso vivo) a los 72 días. Estos resultados han tenido un alto impacto técnico, posibilitando la generación de ingresos, la alimentación familiar y el mantenimiento de la producción a mini productores cunícolas afectados por los altos costos de los concentrados (Sánchez, 1997 y 1998).

La producción cunícola basada en la utilización de FVH, es más económica que cuando se usa solamente alimento balanceado (Reynoso, 1994).

La forma en que se suministra el alimento en las explotaciones cunícolas ha sido causa de polémica, tanto en el aspecto de dar forrajes combinados con alimentos

balanceados o dar solamente estos últimos, así como el de ofrecerlos en forma racionada o propiciar el consumo a libre acceso (Mena, 1999).

3.5 VENTAJAS DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO

Entre las ventajas que presenta el forraje hidropónico se puede decir que: permite un suministro constante durante todo el año, se puede emplear terrenos marginales, se reduce el desperdicio de agua, se obtiene una fuente alternativa de alto valor nutricional, es completamente natural por lo que hay una menor incidencia de enfermedades, se puede dar un aumento en la fertilidad y la producción de leche (Aron, 1998).

-Ahorro de agua. En el sistema de producción de F.V.H. las pérdidas de agua por evapotranspiración, escurrimiento superficial e infiltración son mínimas al comparar con las condiciones de producción convencional en especies forrajeras, cuyas eficiencias varían entre 270 a 635 litros de agua por kg de materia seca. Alternativamente, la producción de 1 kilo de F.V.H. requiere de 2 a 3 litros de agua con un porcentaje de materia seca que oscila, dependiendo de la especie forrajera, entre un 12% a 18% (Sánchez, 1997; Lomelí Zúñiga, 2000; Rodríguez, S. 2000).

-Eficiencia en el uso del espacio. El sistema de producción de F.V.H. puede ser instalado en forma modular en la dimensión vertical lo que optimiza el uso del espacio útil.

-Eficiencia en el tiempo de producción. La producción de F.V.H. apto para alimentación animal tiene un ciclo de 10 a 12 días. En ciertos casos, por estrategia de manejo interno de los establecimientos, la cosecha se realiza a los 14 o 15 días, a pesar que el óptimo definido por varios estudios científicos, no puede extenderse más allá del día 12. Aproximadamente a partir de ese día se inicia un marcado descenso en el valor nutricional del F.V.H. (Bonner y Galston, Koller, Simon y Meany, Fordham et al, citados por Hidalgo, 1985.)

- Calidad del forraje para los animales. El F.V.H. es un suculento forraje verde de aproximadamente 20 a 30 cm de altura (dependiendo del período de crecimiento) y de plena aptitud comestible para nuestros animales (Less, citado por Pérez, 1987).

-Su alto valor nutritivo lo obtiene debido a la germinación de los granos (Arano, citado por Resh, 1982; Chen, Chen, Wells y Fordham, citados por Bravo, 1988).

En general el grano contiene una energía digestible algo superior (3.300 kcal/kg) que el F.V.H. (3.200 kcal/kg). Sin embargo los valores reportados de energía digestible en F.V.H. son ampliamente variables (Pérez, 1987).

- Inocuidad. El F.V.H. producido representa un forraje limpio e inocuo sin la presencia de hongos e insectos. Nos asegura la ingesta de un alimento conocido por su valor alimenticio y su calidad sanitaria. A través del uso del F.V.H. los animales no comerán hierbas o pasturas indeseables que dificulten o perjudiquen los procesos de metabolismo y absorción. Tal es el caso de un hongo denominado comúnmente “cornezuelo” que aparece usualmente en el centeno, el cual cuando

es ingerido por hembras preñadas induce al aborto inmediato con la trágica consecuencia de la pérdida del feto y hasta de la misma madre. Asimismo en vacas lecheras, muchas veces los animales ingieren malezas que transmiten a la leche sabores no deseables para el consumidor final o no aceptados para la elaboración de quesos, artesanales fundamentalmente (Sánchez, 1997).

-Costos de producción. Las inversiones necesarias para producir F.V.H. dependerán del nivel y de la escala de producción. Considerando los riesgos de sequías, otros fenómenos climáticos adversos, las pérdidas de animales y los costos unitarios del insumo básico (semilla) el F.V.H. es una alternativa económicamente viable que merece ser considerada por los pequeños y medianos productores. En el desglose de los costos se aprecia la gran ventaja que tiene este sistema de producción por su significativo bajo nivel de Costos Fijos en relación a las formas convencionales de producción de forrajes. Al no requerir de maquinaria agrícola para su siembra y cosecha, el descenso de la inversión resulta evidente.

-Investigaciones recientes sostienen que la rentabilidad de la producción del F.V.H. es lo suficientemente aceptable como para mejorar las condiciones de calidad de vida del productor con su familia, favoreciendo de este modo su desarrollo e inserción social, a la vez de ir logrando una paulatina reconversión económica – productiva del predio (ejemplo: la producción de conejos alimentados con F.V.H. integrada a horticultura intensiva (Sánchez, 1997y 1998).

-Diversificación e intensificación de las actividades productivas. El uso del F.V.H. posibilita intensificar y diversificar el uso de la tierra. Se estima que 170 metros

cuadrados de instalaciones con bandejas modulares en 4 pisos para F.V.H., equivalen a la producción convencional de 5 Has. de forraje convencional de corte que pueden ser destinadas a la producción alternativa en otros rubros o para rotación de largo plazo (Melipilla, 1998).

-Alianzas y enfoque comercial. El F.V.H. ha demostrado ser una alternativa aceptable comercialmente considerando tanto la inversión como la disponibilidad actual de tecnología. El sistema puede ser puesto a funcionar en pocos días sin costos de iniciación para proveer en forma urgente complemento nutricional. También permite la colocación en el mercado de insumos (forraje) que posibilitan generar alianzas o convenios estratégicos con otras empresas afines al ramo de la producción de forraje tales como las empresas semilleristas, cabañas de reproductores, tambos, locales de invernada, ferias, locales de remates, aras de caballos, cuerpos de caballería.

3.6 DESVENTAJAS DEL FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO

-Desinformación y sobrevaloración de la tecnología. Proyectos de F.V.H. preconcebidos como “llave en mano” son vendidos a productores sin conocer exactamente las exigencias del sistema, la especie forrajera y sus variedades, su comportamiento productivo, plagas, enfermedades, requerimientos de nutrientes y de agua, óptimas condiciones de luz, temperatura, humedad ambiente. Innumerables de estos proyectos han sufrido significativos fracasos por no haberse accedido a una capacitación previa que permita un correcto manejo del sistema. Asimismo el F.V.H. es una actividad continua y exigente en cuidados lo

que implica un compromiso concreto del productor. La falta de conocimientos e información simple y directa, se transforma en desventaja, al igual que en el caso de la tecnología de hidroponía familiar (Marulanda e Izquierdo, 1993).

-Costo de instalación elevado. Morales (1987), cita que una desventaja que presenta este sistema sería el elevado costo de implementación. Sin embargo, se ha demostrado (Sánchez, 1996, 1997) que utilizando estructuras de invernáculos hortícolas comunes, se logran excelentes resultados.

3.7 OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE F.V.H

"Obtener rápidamente, a bajo costo y en forma sostenible, una biomasa vegetal sana, limpia y de alto valor nutritivo para alimentación animal"

- 1) Ofrecer al productor "un seguro alimentario". El F.V.H. es una estupenda herramienta de lucha contra la sequía, inundaciones o suelos anegados por las lluvias.
- 2) Convertirse en un eficiente y eficaz insumo tal que pueda sustituir todo o una buena parte del alimento concentrado ofrecido a los animales.
- 3) Bajar significativamente nuestros costos de alimentación animal.
- 4) Aumentar la producción de carne y de leche en los animales alimentados con F.V.H.
- 5) Aumentar la fertilidad de los animales debido a los aportes de factores nutricionales presentes en el FVH (Vitamina "E").
- 6) Aumentar la rentabilidad de predios de escasa a muy escasa extensión.
- 7) Maximizar nuestro espacio de producción (Santos, citado por Ñíguez, 1988).

3.8 EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL FVH EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Los usos del F.V.H. son diversos pudiéndose utilizar como alimento de vacas lecheras; caballos; ganado de carne; terneros; gallinas ponedoras; pollos; cerdos; conejos y cuyes. El cuadro 1 brinda información indicativa de las dosis en que puede ser usado el F.V.H. en diversas especies de animales, siendo necesario aún mayor investigación para ajustar los consumos diarios en función del peso vivo del animal, raza, y estado fisiológico o reproductivo.

En el caso de conejos, ensayos de campo realizados por grupos de productores de la localidad de Rincón de la Bolsa (Uruguay), indicaron que los conejos en etapa de engorda aceptan sin dificultad entre 280 y 400 gramos de F.V.H./día y obtenían el peso de faena a los 72 o 75 días en forma similar a los conejos alimentados exclusivamente con ración balanceada. Las madres en lactancia y los reproductores pueden llegar a ingerir un promedio de 500 gramos por día lo que indica que en la especie cunícola se puede suministrar hasta un 8 a 10 % de su peso vivo en F.V.H. sin consecuencias negativas.

CUADRO 1. EJEMPLOS DE UTILIZACIÓN DEL FVH EN LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES DOMESTICOS (CARBALLIDO, 2002).

Ganado Lechero

Baja Producción	15 kg de fvh
Mediana Producción	20 kg de fvh
Alta Producción	22 kg de fvh
Vacas con producción de 30litros día	FVH solo cebada hasta 18kg

Caprinos

Cabras	1.5 kg de fvh
Lactación:	2.5 kg de fvh
Lecheras	3.5 kg de fvh
Carne	2.0 kg de fvh

Ovinos

Ovejas Gestación 50kg	2.5 kg de fvh
Lactación 1 cordero	3.5 kg de fvh
Lactación 2 cordero	4.0 kg de fvh
Carne	3.0 kg de fvh
Cordero	1.0 kg de fvh
Carnero	2.5 kg de fvh

Conejos

Gestación	402gr de fvh
Lactación 6 gazapos	546gr de fvh
Inicio gazapo	50gr de fvh
Carne 30 días	120gr de fvh
Carne 50 días	180gr de fvh
Carne 70 días	250gr de fvh
Carne 100 días	380gr de fvh

Cerdos

Reproductores	4kg de fvh
Lactantes	2kg de fvh
Gestantes	3kg de fvh

Equinos

Potrillos	4Kg de fvh
Potros	8Kg de fvh
Potrancas	4Kg de fvh
Yeguas vacías	8Kg de fvh
Gestación	4Kg de fvh

3.9 ALIMENTACION DEL CONEJO

El conejo es un animal esencialmente herbívoro, sin embargo dentro del ámbito de la cunicultura intensiva e industrial cabe señalar que la dieta es de alimentos balanceados e industrializados (Wegler, 1998).

Respecto a los alimentos naturales que se proporcionan al conejo se pueden dividir en dos tipos: los alimentos voluminosos que incluyen los forrajes fresco o henificados; los concentrados, que se constituyen de granos energéticos (maíz, avena, cebada, entre otros) o proteicos como soya, cacahuate y frijol (Wegler 1998).

Uno de los alimentos más importantes en la alimentación de los conejos es la fibra, pues de ella depende la estimulación del tracto gastrointestinal y el peristaltismo. Además la fibra facilita el desgaste de los dientes, estimula la cecotofia. Los niveles altos de este nutriente en la dieta son indispensables para tener el correcto balance de la flora bacteriana en el ciego, ya que si el nivel de fibra no es el adecuado se modifica el pH y por consiguiente se elevan las poblaciones de *clostridia* y *eschericha coli* (Cruz et al; 2009).

CUADRO 2. NECESIDADES NUTRITIVAS DE LOS CONEJOS (NRC 1979).

Proteina	15 - 18 %
Grasa	2 - 5 %
Manganeso	1.0 mg
Magnesio	40 g * c/100 g de la dieta
Potasio	0.60%
Fosforo	0.22%
Vitamina A	50 mg/kg de peso
Vitamina E	1 mg/kg de peso
Vitamina B	1mg/kg de la dieta
Colina	0.12%

3.10 NECESIDADES NUTRITIVAS BÁSICAS DEL CONEJO

AGUA

Un aspecto importante al adquirir un forraje, es no adquirir alimento a precio de agua. A más humedad en el pienso, menos valor nutritivo y más predisposición a enmohecerse (Roca, 1998).

HIDRATOS DE CARBONO

Como ayuda a las enzimas los conejos son capaces de descomponer los hidratos de carbono durante la digestión, y los productos resultantes se almacenan en el cuerpo o se queman durante el metabolismo, produciendo energía y productos residuales (agua y anhídrido carbono) (Cruz et al; 2009).

Los principales son:

- a) Polisacáridos vegetales: almidón, celulosa, hemicelulosas, lignina, pectinas
- b) Polisacáridos animales: glucógeno
- c) Oligosacridos: lactosa, sacarosa
- d) Monosacáridos: glucosa, galactosa, fructosa (Roca, 1998).

La necesidad de carbohidratos para los conejos es en base a su nivel energético. Los conejos con demandas altas de energía, como enfermos, animales de pelo largo, madres y gazapos pueden requerir más carbohidratos en la dieta. En caso

de los conejos de talla pequeña, poseen un metabolismo más rápido que los conejos más grandes (Cruz et-al, 2009).

FIBRA

Se divide en dos tipos: fibra insoluble (como la celulosa, lignina y algunas hemicelulosas) abundantes en los cereales y fibras solubles (como pectinas) contenidas sobre todo en las legumbres (Cruz et al; 2009)

IV. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El presente trabajo se realizó en el sector de explotación cunícola de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” Unidad Laguna localizada en el periférico Raúl López Sánchez y carretera a Santa Fe, en Torreón, Coahuila, México. La ciudad tiene una altitud de 1137 metros sobre el nivel del mar y su precipitación pluvial media anual es de 144 mm. Latitud: 21° 31´ 11” longitud W: 103° 25´52”. Clima es cálido de tipo semidesértico. En verano la temperatura puede rebasar los 40 °C y en invierno puede alcanzar un mínimo de 2 °C

La producción de forraje verde hidropónico se llevó a cabo en el ejido de Monterrey municipio de Lerdo, Durango. Latitud N: 25° 28´ 58.2’’ longitud O: 103° 37´ 19.75’’, 1182 msnm. a 13 km de la CD. de Lerdo Durango. (Gutiérrez, 1947; Lazos, 1930).

4.1 MATERIALES

Grano de trigo.	Invernadero (6 metros por 20 metros)
Recipiente de plástico de 20 L. para lavar el grano	Agua
Charolas para forraje verde hidropónico 40 cm x 60 cm	Hipoclorito de sodio (al 6%)
Red para colar y retirar impurezas del grano	Jaulas
Mangueras de media pulgada	Báscula de 20 Kg (Nuevo León)
Nebulizadores.	Anaqueles para charolas
Contenedores de 200 L. para agua	8 Conejos de diversas razas, alimentados con alimento concentrado
Bomba para agua (1 HP)	

4.2 MÉTODOS

4.2.1 SELECCIÓN DE SEMILLA

Se buscó semilla de trigo en buen estado de bajo costo, fácil de obtener y sin haber sido tratada químicamente con fungicidas.

4.2.2 LAVADO DE SEMILLA

Se lavó con agua limpia el grano del trigo y se quitó todas las impurezas encontradas y los granos que flotaban se retiraron, ya que estos granos no germinan, una vez lavado, por segunda vez se desinfectó con cloro diluido en 10

litros de agua (1 ml de cloro al 6% por litro de agua) en un tiempo no menor a 30 segundos y no mayor a 3 minutos, posteriormente se retiró el cloro y se dejó remojando el grano en agua limpia por 12 horas; transcurridas las 12 horas se retiró el agua y se dejó reposar por 30 minutos para que se oxigenara, y después se le agregó agua limpia y se dejó remojando 24 hrs.

4.2.3 SIEMBRA EN LA BANDEJA

En la siembra se utilizaron charolas de 40 cm por 60 cm que fueron lavadas previamente con detergente y posteriormente se desinfectaron con cloro para evitar cualquier tipo de contaminación.

Transcurrido el tiempo que se trató la semilla se pasó a las charolas colocando una capa uniforme de 1.5 cm de espesor. Se taparon por 48 hrs. para impedir que entrara la luz e inducir a la germinación uniforme del grano. Pasado el tiempo indicado se destaparon las charolas y el grano se encontró germinado entre un 80 y 95 %.

4.2.4 RIEGO DE LAS CHAROLAS

Para el riego de las charolas se utilizaron dos contenedores de agua de 200 litros y una bomba de 1 HP para aplicar mayor presión, conectados a manguera de 1/2 pulgadas en la cual fueron repartidos los nebulizadores (conocidos como foggers) a 35 cm de separación; las charolas fueron perforadas en el extremo más angosto, para el flujo adecuado de agua y evitar encharcamientos, los riegos se efectuaron cada hora y media por 1 minuto (nueve riegos por día).



Figura 1. Riego por nebulización del F.V.H.

4.2.5 COSECHA

Entre los 7 y 8 días se realizó la cosecha obteniendo 6.5 kilos de forraje por charola, en este periodo el forraje se encuentra en sus mejores niveles de nutrientes.



Figura 2. Cosecha del F.V.H a los 8 días de germinación.

4.2.6 TRATAMIENTOS EVALUADOS

Se utilizaron dos lotes, de cuatro conejos cada uno, sin tomar en cuenta el sexo, fue evaluado el lote 1 mediante la alimentación de forraje verde hidropónico de trigo y el lote 2, fue evaluado como “testigo” alimentados con concentrado, se registró el peso de cada uno al inicio de la evaluación.

CUADRO 3. REGISTROS DE PESOS POR ANIMAL, AL INICIO DE LA EVALUACIÓN.

TRATAMIENTO	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4
EXPERIMENTAL CON F.V.H.	1734 kg	710 g	632 g	615 g
TESTIGO CON CONCENTRADO	735 g	856 g	955 g	680 g

Los conejos de cada lote fueron marcados en la oreja con tinta permanente para llevar un control más preciso a la hora de pesarlos.

4.2.7 ALIMENTACIÓN DE LOS CONEJOS

En el tratamiento experimental, se cortó y se pesó una porción de Forraje Verde Hidropónico todos los días, se ofreció por 15 minutos y posteriormente se pesó el sobrante. En el tratamiento “testigo” se pesó y se dio alimento concentrado por 15 minutos, el sobrante se pesó. En ambos tratamientos se les daba alimento tres veces al día.



Figura 3. Alimentación de conejos con F.V.H. de trigo.

4.2.8. VARIABLES A EVALUAR

a) consumo de alimento: Para determinar el consumo de ambos lotes, al final de la evaluación se sumaron los gramos consumidos de las tres porciones del día, durante los 24 días de tratamiento.

b) Ganancia de peso: Para determinar la ganancia de peso, se pesaron los conejos cada seis días, utilizando una báscula Nuevo León (Línea comercial, “g-30” mecánica, con capacidad de 120 kg y división mínima 10 g), los conejos se pusieron en una cubeta de plástico para evitar su movimiento y facilitar el trabajo.

Los pesos promedio de los animales se obtuvieron sumando los pesos semanales registrados y se divididos entre cuatro.

c) Conversión alimenticia: para la obtención de estos datos se aplicó la fórmula siguiente:

Conversión alimenticia= $\text{Alimento consumido} \div \text{Total de peso promedio de los animales}$

d) Costos de alimentación: Se estimó la viabilidad económica de cada tratamiento alimenticio analizando la relación costo - beneficio, para esto se hizo énfasis en los siguientes aspectos:

- Consumo total por semana de cada dieta, F.V.H. y el alimento balanceado comercial.

- Gasto económico de acuerdo al consumo de alimento balanceado comercial, comparado con la dieta F.V.H.

Datos:

1 kilogramo de trigo costó \$4.40

El costo de producción de 10 kg de F.V.H. es de \$1.00

El costo de F.V.H. es de \$0.60 por kg

Costo de alimento concentrado es de \$13.50 por kg

Para determinar el costo del F.V.H. se sumó el total de alimento consumido y se multiplicó por el costo de kg de forraje, se le sumó el costo por producción más el precio por kg de la semilla utilizada.

En los costos de alimento concentrado, se sumó el total de alimento consumido y se multiplicó el precio del alimento

V. RESULTADOS

5.1 CONSUMO

CUADRO 4. RESULTADOS DE CONSUMO POR DIA, TRATAMIENTO EXPERIMENTAL VS TESTIGO.

DIA	TRATAMIENTO EXPERIMENTAL CONSUMO DE F.V.H (BASE HÚMEDA O BTCO)	TRATAMIENTO TESTIGO CONSUMO DE CONCENTRADO
1	412 g	242 g
2	370 g	217 g
3	323 g	250 g
4	332 g	231 g
5	378 g	240 g
6	340 g	220 g
7	320 g	240 g
8	300 g	200 g
9	320 g	245 g
10	304 g	237 g
11	350 g	200 g
12	378 g	235 g
13	440 g	245 g
14	355 g	280 g
15	415 g	269 g
16	335 g	223 g
17	457 g	210 g
18	465 g	287 g
19	400 g	227 g
20	435 g	280 g
21	565 g	295 g
22	605 g	275 g
23	545 g	287 g
24	565 g	260 g
	TOTAL DE F.V.H CONSUMIDO 9709 KG	TOTAL DE ALIMENTO CONCENTRADO CONSUMIDO 5895 KG

El consumo de forraje verde hidropónico es mayor en el tratamiento experimental con un total de 9709 g, comparado con el consumo de alimento concentrado en el grupo testigo con 5895 g.

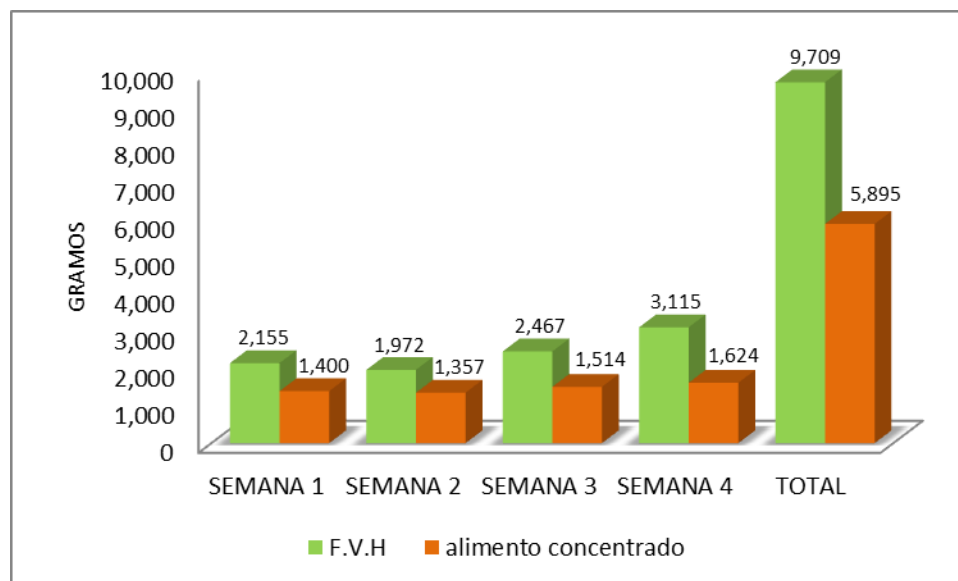


Figura 4. Comparación entre el consumo de F.V.H. y alimento concentrado por semana.

5.2 GANANCIA DE PESO

CUADRO 5. PESOS FINALES DE LOS ANIMALES

	CONEJO 1	CONEJO 2	CONEJO 3	CONEJO 4	TOTAL
TRATAMIENTO EXPERIMENTAL	2100	990	825	995	4910
TRATAMIENTO TESTIGO	995	1030	1135	980	4140

CUADRO 6. PESOS PROMEDIO DE LOS ANIMALES DURANTE LA PRUEBA

	ANIMAL 1	ANIMAL 2	ANIMAL 3	ANIMAL 4	TOTAL
TRATAMIENTO EXPERIMENTAL CON F.V.H.	1,958 kg	897 g	750 g	815 g	4,420 g
TRATAMIENTO TESTIGO CON ALIMENTO CONCENTRADO	886 g	961 g	1058 g	873 g	3,778 g

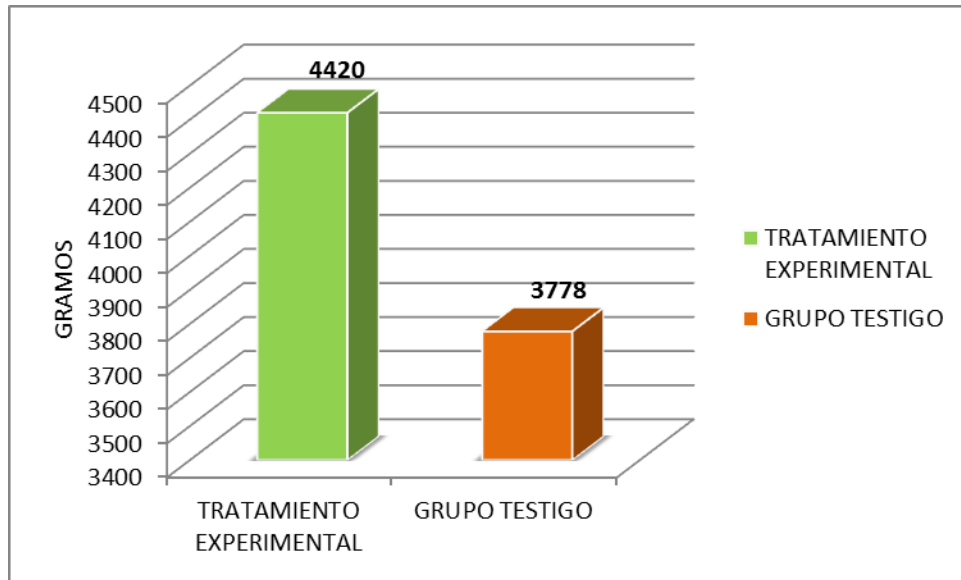


Figura 5. Pesos promedios de los animales, tratamiento experimental vs testigo.

La diferencia en ganancia de peso es de 642 g a favor del grupo experimental (F.V.H.).

La prueba de análisis de medias de Tukey arrojó una diferencia significativa a favor del tratamiento experimental (F.V.H.) en los pesos vivos ($p. \leq 0.05$)

5.3 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia del forraje verde hidropónico es 2.196 kg para obtener un kilogramo de carne.

La conversión de alimento concentrado es de 1.560 kg para obtener un kg de carne.

5.4 COSTOS DE ALIMENTACION

CUADRO 7. RELACIÓN COSTO – BENEFICIO DE AMBOS TRATAMIENTOS

F.V.H.					
SEMANAS	CONSUMO POR SEMANA	COSTO POR KG DE F.V.H. (\$.60)	COSTO DE PRODUCCION, EN 10 Kg F.V.H. SE INVIERTE \$1.00	COSTO DE SEMILLA POR Kg (\$4.40)	INVERSION TOTAL DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL
1	2155 g	\$1.29			
2	1972 g	\$1.18			
3	2467 g	\$1.48			
4	3115 g	\$1.86			
TOTAL	9709 g	\$5.81	\$0.97	\$7.10	\$13.88
ALIMENTO CONCENTRADO					
SEMANAS	CONSUMO POR SEMANA	COSTO DE ALIMENTO POR Kg (\$13.50)	INVERSION TOTAL DEL TRATAMIENTO TESTIGO		
1	1400 g	\$18.90			
2	1357 g	\$18.30			
3	1514 g	\$20.43			
4	1624 g	\$21.90			
TOTAL	5895 g	\$79.53	79.53		

VI. DISCUSIÓN

El consumo total de alimento registrado durante el periodo de experimento de 24 días en conejos, presentó diferencias significativas para el tratamiento experimental con mayor consumo de forraje verde hidropónico de trigo con una cantidad de 9709 g el cual difiere del tratamiento testigo con un consumo menor de 5895 g.

Por los valores encontrados en estas variables, podemos manifestar que la cantidad de alimento que consuman los animales estarán determinadas por la palatabilidad de cada alimento, concluyendo que el F.V.H proveniente de trigo es apetecible para los animales por su agradable sabor y frescura, resultados que concuerdan con Morales et al; (2002).

Entre el peso inicial de los conejos y el peso final durante el experimento, se registró un peso promedio de los animales en el tratamiento experimental de F.V.H. con 4420 g a favor, en comparación con el peso promedio de los animales de tratamiento testigo con alimento concentrado que fue de 4140 g.

De ésta manera en forma numérica, se obtuvo una ganancia de peso de 642 g, mayor en F.V.H. de trigo. Confirmando mediante la prueba de análisis de medias de Tukey una diferencia significativa a favor del tratamiento experimental (F.V.H.) en los pesos vivos ($p \leq 0.05$), lo que fue similar a lo reportado por Bautista y Nava (2002).

En cuanto a conversión alimenticia, se observó en el alimento concentrado, un índice de conversión de 1560 g por kg de peso vivo, en comparación con el índice de conversión del forraje verde hidropónico de trigo que fue de 2196 g para alcanzar un kg de peso vivo, pero no mostro efecto negativo en el tratamiento experimental durante todo periodo, aunque el alimento concentrado tenga mayor grado de conversión alimenticia como lo confirma Beorlegui (1989), por consiguiente se justifica el elevado consumo de F.V.H. de trigo durante el tratamiento.

En cuanto a costo- beneficio, la mayor rentabilidad, se registró con el tratamiento experimental de F.V.H. de trigo, en base a que los costos de producción son de tan solo \$1.00 por cada 10 kg. de forraje y el kg. de semilla tiene un costo de \$4.40 de la cual rinde 6 kg. de F.V.H., en tanto que cada kg. de forraje listo para la consumo tiene un costo de \$0.60, por lo tanto la inversión total del tratamiento experimental fue únicamente de \$13.88 por los 9709 g de alimento consumido.

Comparado con el alimento concentrado del cual los animales consumieron un total de 5895 g por el precio de cada kilo que es de \$13.50, por tal motivo se invirtió un total de \$79.53 en tratamiento testigo lo que fue similar a lo reportado por Pérez (1987).

Por lo tanto el F.V.H. se convierte en una opción con buena perspectiva para ser usado en la alimentación de animales domésticos.

VII. CONCLUSIONES

Es importante que las raciones para conejos sean de buena calidad, que aporten los requerimientos necesarios. Los alimentos varían mucho en este aspecto especialmente en la proteína, el forraje verde hidropónico trigo cubre la necesidad requerida.

La apetecibilidad de los animales también varía, el F.V.H de trigo tiene buena palatabilidad para los conejos, evitando su rechazo.

El costo de la producción de conejos está unido estrechamente al del alimento, por lo que es importante para el productor suministrarle al animal alimentos de bajo costo y con un considerable valor nutritivo, como lo es el F.V.H. de trigo.

VIII. LITERATURA CITADA

- AGRORED, A. 2003. Horticultura, Fruticultura, Fertilización y Cultivos Hidropónicos. (En línea). Consultado 14 Oct. 2008. Disponibles en: <http://www.Agrored.Com.Mx/agricultura/63-Forraje.html>.
- Arano, C. 1998. Forraje Verde Hidropónico y Otras Técnicas de Cultivos sin Tierra. Editado por el propio autor. Prov. de Buenos Aires, Argentina
- Bautista, S; Nava, J. 2002. Producción de Forraje Verde Hidropónico de trigo Triticum, tesis de Licenciatura, Universal Autónoma de Guerrero (UAG).
- Beorlegui, 1989. Utilización del forraje verde hidropónico como suplemento para vacas lactantes durante la sequía. Hidroponía. Lo más cerca del futuro: 147-149.
- Bravo Ruiz, M. R. 1988. Niveles de Avena Hidropónica en la Alimentación de conejos Angora. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
- Carrasco, G; Izquierdo. J. 1996. La Empresa Hidropónica de Mediana Escala: La Técnica de la Solución Nutritiva Recirculante ("NFT"). FAO- Univ. de Talca. Santiago, Chile.
- Ceballos, C. J. y E. García, P. 1992. Cultivos hidropónicos. "Nuevas técnicas de producción". Mundi-prensa. Madrid. P.176-178.
- Dosal Aladro, J.J.M. 1987. Efecto de la Dosis de Siembra, Epoca de Cosecha y Fertilización sobre la Calidad y Cantidad de Forraje de Avena Producido Bajo condiciones de Hidroponía. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
- E. F. Moreno-Ramos 2001. Evaluación de forraje verde hidropónico como complemento alimenticio para producción de conejos.
- FAO. 2001. Manual Técnico. Forraje Verde Hidropónico. Organización de las naciones para la agricultura y la alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile
- Fox, R. 2000. Fábrica de Forraje. Boletín Informativo de la Red Hidroponía N° 8. Lima, Perú.

- Hidalgo Miranda, L. R. 1985. Producción de Forraje en Condiciones de Hidroponía Evaluaciones Preliminares en Avena y Triticale. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
- Howard M. 1992. Cultivos hidropónicos. Nuevas técnicas de producción. Mundi Prensa. Madrid.
- León, S. 2005. Efecto del Fotoperiodo en la producción de Forraje Verde Hidropónico de Maíz con diferente soluciones nutritivas para alimentación de conejos en el período de engorde. Tesis de grado FCP ESPOCH. pp 51-59.
- Lomelí Z. H. M. 2000. Forraje verde hidropónico. El forraje del futuro hoy. Agricultura. 63. 15-18.
- Marulanda, C; e Izquierdo, J. 1993. Manual Técnico "La Huerta Hidropónica Popular". FAOPNUD. Santiago, Chile.
- Morales O. A. F. 1987. Forraje verde hidropónico y su utilización en la alimentación de corderos precozmente destetados. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán, Chile.
- Morales, A.M.A.; Juárez, A.M.; Ávila, G.E.; Fuente, M.B. 2002. Empleo de forraje verde hidropónico de cebada en conejos Nueva Zelanda en engorda Memorias de la XXXVIII Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, México.
- Nava, J; Córdova, A. 2005. Alimento balanceado forraje verde hidropónico en la alimentación de conejos criollos (*Oryctolagus cuniculus*). Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Vol. VI, No 10. (En línea). Consultado 14 Oct. 2008. Disponible en.
- Ñíguez Concha, M. E. 1988. Producción de Forraje en Condiciones de Hidroponía II. Selección de Especies y Evaluación de Cebada y Trigo. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
- Palacios, M.F.; Nieri, F. 1995. Cultivo de Forraje Verde Hidropónico. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Laboratorio de Fisiología Vegetal Universidad Agraria La Molina. Lima. Perú.

- Pérez Lagos, N. 1987. Efecto de la Sustitución del Concentrado por Forraje Obtenido en Condiciones de Hidroponía en una Crianza Artificial de Terneros. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de Concepción, Sede Chillán. Chile.
- Ramos, C. 1999. El Uso de Aguas Residuales en Riegos Localizados y en Cultivos Hidropónicos. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Valencia, España.
- Resh, H. 2001. Cultivos hidropónicos; nuevas técnicas de producción. Versión española de José Santos Caffarena. Madrid, España, Ediciones Mundi-Prensa. 284p.
- Rivera P. F de J., M. Hernández M., F. Galván C., L. G. García F. y R. Betancourt M. (Sf). Alternativas forrajeras para Guanajuato. Secretaria de Desarrollo Agropecuario.
- Rodríguez Ramírez, H. E. C. Rodríguez M., A. Flores M., I. Sánchez E. y A. Grado A. 2003. Utilización del forraje verde hidropónico como suplemento para vacas lactantes durante la sequía. Hidroponía. Lo más cerca del futuro: 147-149.
- Romero, V. M. E. 2009. Producción de forraje verde en Hidroponía. TecnoAgro. Avances Tecnológicos y Agrícolas. www.tecnoagro.com.mx. No. 51. Marzo Abril 2009.
- Salazar, W. 2004. Utilización del Forraje Verde Hidropónico Henificado de Cebada en remplazo de la alfalfa en la alimentación de conejos, FCP – ESPOCH. Riobamba Ecuador. Pp 45-54.
- Sánchez, A. 2000. Una Experiencia de Forraje Verde Hidropónico en el Uruguay. Boletín Informativo de la Red Hidroponía N° 7. Lima, Perú.
- Sepúlveda, R. 1994. Notas Sobre Producción de Forraje Hidropónico. Santiago, Chile.
- Scheelje, R; Niehaus, H; Werner, K; Krüger, A. 1976. Conejos para Carne. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Schneider, A. 1991. Alternativas Para Lecheras y Engordes: Forraje Verde Hidropónico. Revista El Campesino (Julio 1991). Santiago. Chile.
- Staff, H. 1997. Hidroponía. SEBRAE. Cuiaba, Brasil

Tarrillo, O. H. (Sf). Forraje verde hidropónico, forraje de alta calidad, para la alimentación animal.

Valdivia B. E. 1996. Producción de forraje verde hidropónico (FVH). Curso taller internacional de Hidroponía. Lima Perú, 25-29 de marzo de 1996.

www.tecnocampo.com.mx

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>

<http://www.veterinaria.org/revista/redvet/n101005.html>.

www.forrajehidroponico.com.mx