

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE CEBADA HIDROPÓNICA (*Hordeum vulgare*), MAÍZ HIDROPÓNICO (*Zea mays*), ALFALFA (*Medicago sativa*) Y MEZCLA FORRAJERA EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*), EN ANTONIO ANTE, PROVINCIA IMBABURA”

#### AUTORES:

Cruz Anrrango Javier Arturo

Ortiz Lomas Héctor Andrés

#### DIRECTOR:

Dr. Luís Najera

#### ASESORES:

Ing. Germán Terán

Ing. Gladys Yaguana

Ing. Oscar Rosales

**BENEFICIARIOS:** Productores de cuyes.

Ibarra – Ecuador

2010

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Ortiz Lomas

**NOMBRES:** Héctor Andrés

**C. CIUDADANIA:** 1002810420

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**TELEFONO CONVENCIONAL:** 062923244

**TELEFONO CELULAR:** 086621938

**E-mail:** [ortizandres1@hotmail.com](mailto:ortizandres1@hotmail.com)

**DIRECCION:**

Provincia Imbabura – Ciudad Otavalo – Ciudadela Imbaya – Calle Juan Alfonso de Carvajal y José Sánchez de Orellana – Nro 4-23

**FECHA DE DEFENSA DE TESIS** 2010-04-15

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Cruz Anrrango

**NOMBRES:** Javier Arturo

**C. CIUDADANIA:** 1003020797

**ESTADO CIVIL:** Soltero

**TELEFONO CONVENCIONAL:** 062939361

**TELEFONO CELULAR:** 084597325

**E-mail:**

**DIRECCION:**

Provincia Imbabura – Ciudad Urququi – Vía principal a San Blas

**FECHA DE DEFENSA DE TESIS** 2010-04-15

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector agropecuario ecuatoriano es y continuará siendo uno de los principales motores de la economía. Además, de ser un gran generador de divisas para el país, producto de las exportaciones que realiza, el sector agropecuario es también de vital importancia en lo social ya que permite la generación de fuentes de empleo.

Uno de los principales problemas en explotaciones agropecuarias es la carencia de nuevas técnicas de producción ya sea en el manejo de cultivos o cría de animales. Estas carencias, pueden producir pérdidas económicas y una insatisfacción penosa en pequeños productores.

Uno de los Impactos Ambientales que se está ocasionando debido a malos manejos en el sector pecuario es la deforestación; impacto que se produce en razón del incremento de áreas destinadas al cultivo de forrajes para la alimentación animal.

La problemática de la crianza de cuyes a gran escala está dada por la producción de forraje que sirve para su alimentación ya que debido a condiciones climáticas adversas como sequías, inundaciones, heladas, nevadas y en algunos casos extremos caídas de ceniza volcánica interfieren en la producción adecuada y continua de forrajes. La escasez permanente de pastos de alto contenido proteico, interfiere de manera negativa en la producción de cuyes ya que se ve afectada su alimentación.

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la actividad pecuaria, ya que su consumo se ha incrementado en la población urbana lo que ha conllevado a que muchas personas se dediquen a la crianza como una actividad económicamente alternativa. Ello impulsa a realizar investigaciones que estén encaminadas a mejorar su producción, una de estas por medio de la alimentación y así poder aumentar los ingresos económicos de los productores.

La hidroponía, es un sistema de cultivo de alto rendimiento que requiere poco espacio y una mínima cantidad de agua. La producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) representa una alternativa para los productores pecuarios de regiones en donde se presentan limitaciones en cuanto a disponibilidad de agua, factores climáticos o de tierras laborables.

Esta investigación permitirá conocer los diferentes beneficios que brinde el forraje verde hidropónico en la producción pecuaria y para así poder divulgar estos resultados a la comunidad y contribuir al mejoramiento, de su calidad de vida.

Los objetivos que se plantearon fueron evaluar cebada hidropónica (*Hordeum vulgare*), maíz hidropónico (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla forrajera en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en Antonio Ante, provincia Imbabura; Evaluar la respuesta de cuyes a las diferentes dietas, conocer las ventajas y desventajas de la crianza de cuyes con forraje hidropónico en áreas pequeñas, evaluar qué dieta proporciona mejor resultado de producción en una explotación de cuyes, reducir los costos de producción que genera la alimentación en una explotación de cuyes, transferir y difundir tecnologías de alimentación de cuyes con forrajes hidropónicos.

Como hipótesis tuvimos la influencia y la no influencia de cada dieta en el crecimiento de los cuyes.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en la propiedad del señor Héctor Ortiz en el sector Sagrado Corazón de Jesús, parroquia San Roque, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura, ubicada a 2400 m.s.n.m.

### 2.1. MATERIALES Y EQUIPOS

**2.1.1. Materias primas e insumos.** Semilla de cebada, semilla de maíz, semilla de alfalfa, semilla de ray grass anual, semilla de avena forrajera, semilla de trébol rojo.

**2.1.2. Laboratorio.** Análisis completo de suelo.

**2.1.3. Equipos y materiales.** Posas para los cuyes, herramientas de campo, balanza, invernadero, tablas, mallas metálicas, bandejas, bomba de fumigar, carretilla, manguera, baldes, sistema de riego de nebulización, computadora, cámara fotográfica, flash memory.

**2.1.4. Material experimental.** 100 cuyes machos de 21 días de edad destetados.

### 2.2. METODOLOGÍA

Los factores en estudio fueron los diferentes tipos de alimentación a base de: cebada hidropónica, maíz hidropónico, alfalfa y mezcla forrajera compuesta por ray grass anual, avena forrajera, trébol rojo y alfalfa. Para lo que se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

Las variables a evaluarse fueron: Consumo de alimento, incremento de peso semanal, conversión alimenticia, rendimientos a la canal, costos de producción por tratamiento, rendimientos por tratamiento los resultados fueron sometidos al análisis de varianza y prueba de DUNCAN al 5%.

Para la implementación del lote de alfalfa y mezcla forrajera se realizó las siguientes actividades, análisis de suelo, preparación del terreno, siembra, fertilización, tapado de la semilla, riegos, controles fitosanitarios, cortes.

El manejo del cultivo de forraje verde hidropónico tuvo las siguientes actividades, elaboración de invernadero destinado para esta producción, pregerminación de la semilla, siembra, fertilización, riegos, crecimiento y cosecha.

En cuanto al manejo de los cuyes se tuvo las siguientes actividades, adecuación de pozas, desinfección del galpón, adquisición de animales, selección de animales, adaptación de los animales, alimentación, control de peso, control sanitario, faenamamiento.

## 3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron:

### 3.1. CONSUMO DE ALIMENTO

El alimento mayor consumido es mezcla forrajera seguido por alfalfa con una diferencia notable tenemos al forraje verde hidropónico de cebada y el menor consumido fue el forraje verde hidropónico de maíz. Además que los análisis de varianza del consumo de alimento a las diferentes edades detectan una diferencia significativa al 1% entre tratamientos.

### 3.2. INCREMENTO DE PESO SEMANAL

Los análisis de varianza del incremento de peso a las diferentes edades detectan una diferencia significativa al 1% entre tratamientos. Esta diferencia del incremento de peso se debe a la cantidad de alimento que consumieron los individuos mientras duró el

ensayo, siendo los de mayor aceptación a base de alfalfa y mezcla forrajera y por lo tanto su crecimiento fue superior lo que no sucedió con los individuos que se alimentaron con forraje verde hidropónico de cebada y maíz, ya que su aumento fue mínimo.

### **3.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

La conversión alimenticia no es igual en los individuos; debido a la costumbre del animal hacia el consumo de FVH de cebada y maíz, o también por la palatabilidad que presentan los mismos y pudiendo ser además por el grado de nutrientes, aminoácidos, minerales y vitaminas que presentaron los tratamientos en observación.

### **3.4. RENDIMIENTOS A LA CANAL**

Se presenta el rendimiento a la canal en los 90 días de edad, hallando una escasa diferencia entre el T2, T3 y T4; a diferencia del T1 que presentó el menor rendimiento a la canal.

### **3.5. COSTOS DE PRODUCCIÓN**

En los costos de producción por tratamiento se observa que el T1 fue el más costoso seguido por el T2 un 3,4% menos que el más alto, luego tenemos al T4 con un 4,3% menos que el de mayor precio, siendo el menos caro el T3 con un 6,1% más bajo que el T1. Se debe tener en cuenta que el alto costo del FVH está sujeto a la inversión primaria que se debe hacer en la construcción de la infraestructura.

### **3.6. RENDIMIENTOS**

Se obtuvo 9 kg de FVH de cebada y 6 kg de FVH de maíz en menos de un m<sup>2</sup> ya que esta era la cosecha diaria que se efectuaba a esta se la multiplicó por 45 días que era el ciclo de corte del T3 y T4 para así poder compararlos obteniendo como resultado 405kg de FVH de cebada y 270 kg de FVH de maíz.

Se obtuvo 2,2 kg/m<sup>2</sup> de T3 y 3,3 kg/m<sup>2</sup> de T4 a este resultado se multiplicó por 400m<sup>2</sup> que es el área de cada tratamiento y se consiguió 880kg de T3 y 1320kg de T4 por los 45 días que duró el ciclo de corte.

En conclusión, los mayores rendimientos se obtuvieron con el forraje verde hidropónico en especial con el de cebada ya se puede decir que mayor producción en mejor área utilizada.

## **4. CONCLUSIONES**

Luego de terminar la presente investigación se llegó a concluir lo siguiente:

- En cuanto al consumo de alimento el forraje más consumido fue el T4 (mezcla forrajera) con una media que va en incremento desde 225,8 gramos/día hasta 526,4 gramos/día seguido por el T3 (alfalfa) con una media desde 249,6 gramos/día hasta 515,8 gramos/día; a diferencia del FVH (forraje verde hidropónico) que no fue muy consumido. Por tanto, que el T1 (FVH de cebada) presentó una media que va en incremento desde 111,6 gramos/día hasta 217,2 gramos/día seguido por el T2 (FVH de maíz) con una media desde 50,6 gramos/día hasta 89,6 gramos/día entre los individuos evaluados. Por lo que se concluye, el T4 (mezcla forrajera) es más palatable en comparación a los demás tratamientos.
- En cuanto al incremento de peso se encontró que el mejor tratamiento fue el T4 (mezcla forrajera) llegando a un peso promedio de 1141,8 gramos seguido por el

T3 (alfalfa) con un peso promedio de 1085,2 gramos, a diferencia de estos tratamientos (T4 y T3) el FVH (forraje verde hidropónico) presento incrementos bajos, donde el T1 (FVH de cebada) mostró un peso promedio de 622,6 gramos seguido por el T2 (FVH de maíz) alcanzando un peso promedio de 439,2 gramos todos estos pesos a los 90 días de edad. Por lo que se concluye, que el incremento de peso tiene relación directa con el consumo de forraje que en este caso el mejor fue mezcla forrajera.

- En la conversión alimenticia se demostró que el T4 (mezcla forrajera) y T3 (alfalfa) superan al T1 (FVH de cebada) y T2 (FVH de maíz). Por lo que se concluye, que guarda relación con el consumo de alimento de los tratamientos por su palatabilidad.
- En cuanto al rendimiento a la canal a los 90 días de edad se observó que el mejor se presentó con el T2 (FVH de maíz) con una media del 71,01% seguido por el T3 (alfalfa) con una media del 68,86% y T4 (mezcla forrajera) con una media del 67,98% que a su vez superan al T1 (FVH de cebada) con una media del 63,12%. Por lo que se concluye, que el forraje verde hidropónico de maíz es más eficiente que el resto de tratamientos.
- El costo de producción por tratamiento demuestra que el forraje verde hidropónico es el más elevado debido a la inversión inicial que se debe realizar en la construcción de la infraestructura para la producción de este tipo de forraje.
- Los rendimientos por tratamiento muestra que para la producción de forraje verde hidropónico T1 (FVH de cebada) y T2 (FVH de maíz) se necesita de una superficie muy reducida en comparación con el T3 (alfalfa) y T4 (mezcla forrajera) que necesitan una mayor superficie de suelo para su producción.

## **5. RECOMENDACIONES**

Luego de haber concluido con esta investigación se presenta las siguientes recomendaciones:

- Los potreros destinados al cultivo de forraje para alimentación de cuyes deben estar compuesta de una mezcla forrajera que en este caso fue (alfalfa 33%, trébol rojo 17%, ray grass anual 17% y avena forrajera 33%) por su mayor palatabilidad e incremento de peso.
- Por los resultados obtenidos en la presente investigación en conversión alimenticia se permite recomendar la mezcla forrajera.
- Para productores de cuyes que no posean grandes extensiones de terreno se recomienda optar por el forraje verde hidropónico ya que no necesita mucho espacio para su producción.
- En la elaboración de la infraestructura para la producción de forraje verde hidropónico se debe utilizar materiales de la zona resistentes a la humedad o darles un tratamiento que ayude a resistir esta para que así soporten más tiempo y se reduzcan los costos de producción.
- Se debe implementar un sistema de riego por nebulización para obtener mejores resultados en la producción de forraje verde hidropónico.
- Para la producción de forraje verde hidropónico se debe utilizar semilla seleccionada y en lo posible certificada.
- Realizar una investigación que presente los resultados de la alimentación en cuyes con forraje verde hidropónico más balanceado.
- Efectuar una investigación que permita obtener resultados sobre el tiempo de deshidratación del forraje verde hidropónico antes de brindarlo a los animales para evitar problemas de timpanismo.
- Siendo los cuyes animales de costumbres se recomienda utilizar forraje verde hidropónico desde las primeras etapas de vida.
- Investigar el nivel de humedad que tiene la poza con relación al tipo de forraje proporcionado.

- Determinar el consumo de materia seca del alimento consumido en base a cada etapa de vida de los animales.
- Para futuras investigaciones de forraje verde hidropónico se deben realizarse análisis bromatológicos en las diferentes etapas de vida de los animales.

## 6. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura, Cantón Antonio Ante, Parroquia San Roque, Sector Sagrado Corazón de Jesús ubicada a 2400m.s.n.m.

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la actividad pecuaria, ya que su consumo se ha incrementado en la población urbana lo que ha conllevado a que muchas personas se dediquen a la crianza como una actividad económicamente alternativa.

Los objetivos de la investigación fueron: Evaluar la respuesta de cuyes a diferentes dietas, conocer las ventajas y desventajas de la crianza de cuyes con forraje verde hidropónico (FVH), evaluar que dieta proporciona mejor resultado, reducir los costos de producción que genera la alimentación en una explotación de cuyes, transferir y difundir la tecnología de alimentación con FVH.

El factor en estudio fue los diferentes tipos de alimentación a base de: Cebada hidropónica (T1), maíz hidropónico (T2), alfalfa (T3) y mezcla forrajera (ray gras anual, avena forrajera, trébol rojo, alfalfa) (T4).

Se utilizó un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones que además cada unidad experimental constó con cinco cuyes seleccionados al azar. Se empleo la prueba de Duncan al 5%.

Como resultados se obtuvo que para el consumo de alimento, incremento de peso y conversión alimenticia los mejores resultados se obtuvieron con el T4 seguidos por el T3 y entre el forraje verde hidropónico (FVH) el T1 supero al T2.

Para el rendimiento a la canal no existió mucha diferencia entre el T2, T3 y T4 a excepción del más bajo que fue el T1.

En cuanto a los costos el inconveniente del FVH es que necesita de una inversión inicial pero luego viene a abaratar los costos de producción.

Los rendimientos por tratamiento mostraron que para la producción de FVH T1 y T2 se necesita de un área muy reducida en comparación con el T3 y T4 que se necesita de una gran área de suelo para su producción.

Con los resultados obtenidos se puede recomendar que si se posee de grandes extensiones de terreno se puede optar por el T4 de lo contrario inclinarse por el FVH con la ayuda de un sobrealimento.

La infraestructura para la producción de FVH debe ser de materiales que resistan la humedad o ser tratados previamente con un buen sistema de riego por nebulización.

## 7. SUMMARY

"HYDROPONICS EVALUATION OF BARLEY (*Hordeum vulgare*), HYDROPONICS CORN (*Zea mays*), ALFALFA (*Medicago sativa*) AND MIXING FODDER IN FOOD GUINEA PIG (*Cavia porcellus*), IN ANTONIO ANTE, IMBABURA PROVINCE.

This research was conducted in the province of Imbabura, Cantón Antonio Ante, San Roque Parish, Sacred Heart Fields located 2400m.s.n.m.

The breeding of guinea pigs is an activity that has gradually occupied space within the livestock industry, as their consumption has increased in the urban population which has led many people to engage in farming as an alternative economic activity.

The research objectives were to evaluate the response of guinea pigs to different diets, the advantages and disadvantages of raising guinea pigs with hydroponic green fodder (FVH), assess which diet provides the best result, reduce production costs of nutrition guinea pigs on a holding, transfer and disseminate technology supply with FVH.

The study was a factor in different types of diet based on: hydroponic barley (T1), corn hydroponic (T2), alfalfa (T3) and forage mixture (ray annual gras, oats, red clover, alfalfa) (T4).

We used a completely randomized design with four treatments and five repetitions each experimental unit also consisted with five randomly selected guinea pigs. It use the Duncan test at 5%.

Results showed that feed intake, weight gain and feed conversion best results were obtained with T4 followed by T3 and between hydroponic green fodder (FHV) the T1 to T2 supero.

To return to the channel there is not much difference between the T2, T3 and T4 except that it was the lowest T1.

As for the downside costs of FVH is that it needs an initial investment but eventually comes to lowering production costs.

Yields per treatment showed that for the production of FVH T1 and T2 you need a very small area compared with T3 and T4 is needed from a large area of land for production.

With the results that may be recommended if it has large tracts of land are eligible for T4, otherwise opt for the FVH with the help of a supercharger.

The infrastructure for the production of FVH should be moisture resistant materials or be pretreated with a good spray irrigation system.

## RESUMEN EJECUTIVO

### PROBLEMA

La carencia de nuevas técnicas de producción y condiciones climáticas adversas puede producir pérdidas económicas y la insatisfacción de pequeños productores.

### JUSTIFICACION

El desarrollo pecuario está estrechamente ligado al desarrollo social y cultural de los pueblos, por lo que la tecnología en forrajes debe estar en permanente cambio para mejorar economía y contribuir a un buen manejo de los recursos: suelo y agua.

### OBJETIVOS

Los objetivos que se plantearon fueron evaluar cebada hidropónica (*Hordeum vulgare*), maíz hidropónico (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla forrajera en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en Antonio Ante, provincia Imbabura; Evaluar la respuesta de cuyes a las diferentes dietas, conocer las ventajas y desventajas de la crianza de cuyes con forraje hidropónico en áreas pequeñas, evaluar qué dieta proporciona mejor resultado de producción en una explotación de cuyes, reducir los costos de producción que genera la alimentación en una explotación de cuyes, transferir y difundir tecnologías de alimentación de cuyes con forrajes hidropónicos.

### METODOLOGÍA

Se utilizó el diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, además la prueba de significación utilizada fue la de DUNCAN al 5%. La unidad experimental consto de cinco cuyes seleccionados al azar, con edades y pesos similares y que además fueron de un mismo tipo.

### RESULTADOS

Para el consumo e incremento de peso se presento los mejores resultados en los cuyes alimentados con mezcla forrajera por lo tanto su conversión alimenticia también fue la mejor, a diferencia del rendimiento a la canal en la que mostró ser más eficiente el forraje verde hidropónico de maíz, en cuanto a los costos de producción el forraje verde hidropónico presenta un alto costo debido a su inversión inicial pero sus rendimientos lo valen ya que en una área muy reducida de terreno se puede cosechar mayor cantidad de forraje.

### CONCLUSIONES

En cuanto al incremento de peso se encontró que el mejor tratamiento fue el T4 (mezcla forrajera) llegando a un peso promedio de 1141,8 gramos seguido por el T3 (alfalfa) con un peso promedio de 1085,2 gramos, a diferencia de estos tratamientos (T4 y T3) el FVH (forraje verde hidropónico) presento incrementos bajos, donde el T1 (FVH de cebada) mostró un peso promedio de 622,6 gramos seguido por el T2 (FVH de maíz) alcanzando un peso promedio de 439,2 gramos todos estos pesos a los 90 días de edad. Por lo que se concluye, que el incremento de peso tiene relación directa con el consumo de forraje que en este caso el mejor fue mezcla forrajera.

### RECOMENDACIONES

Los potreros destinados al cultivo de forraje para alimentación de cuyes deben estar compuesta de una mezcla forrajera que en este caso fue (alfalfa 33%, trébol rojo 17%, ray grass anual 17% y avena forrajera 33%) por su mayor palatabilidad e incremento de peso y para productores de cuyes que no posean grandes extensiones de terreno se recomienda optar por el forraje verde hidropónico ya que no necesita mucho espacio para su producción.

## BIBLIOGRAFIA

- CABRERA A.** 1953. Los roedores argentinos de la familia Cavidae. Publicación 6:48-56. Universidad de Buenos Aires.
- CANTER L.** 1998. Manual de Evaluación de Impactos Ambientales. Mc Graw Hill, Madrid.
- CARAMBULA M.** 2003. Pasturas y Forrajes Potenciales y alternativas para producir forrajes, Tomo I, Editorial Hemisferio Sur.
- CASTRO H.** 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar – comercial en el sector rural Benson Agriculture and Food Institute.
- CONESA V.** 1995. Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales, 2da. Edición, Madrid – España.
- CHAUCA L.** 1997. Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*). Estudio FAO. Producción y sanidad animal. Organización de las Naciones Unidas para agricultura y alimentación. Roma – Italia.
- KAPELUSZ.** 1979. Diccionario Kapelusz de la lengua española, Editorial Kapelusz S.A., España
- LOPEZ E.** 1987. Situación actual de la crianza de cuyes en la sierra ecuatoriana a nivel de grande mediano y pequeño productor. Ministerio Agricultura, Quito, Ecuador,
- MONCAYO R.** 1992. Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador. III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.
- MORENO R.** 1969. Producción de cuyes Universidad Nacional Agrícola “La Molina” Lima – Perú.
- PAEZ J.** 1996. Evaluación de Impactos Ambientales, CAAM, Editorial Crearimagen, Quito – Ecuador.
- PULGAR J.** 1952. El curí o cuy. Ministerio de Agricultura, Bogotá, Colombia.
- UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR.** 1986. Curso de cuyicultura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnista Quito – Ecuador.
- ZALDIVAR M.** 1977. Factibilidad de la crianza de cuyes en el Perú, Boletín técnico N° 84, Lima – Perú.
- ASTURNATURA.** 2008. *Trifolium pratense L.* [Documento en línea] Disponible En <http://www.asturnatura.com/especie/trifolium-pratense.html>. Consulta [2009-07-20]
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROPONÍA Y NUTRICIÓN MINERAL.** 2006. Producción de Forraje Hidropónico para la alimentación animal, [Documento en línea] Disponible en, <http://www.lamolilina.edu.pe/hidroponia/FVH.htm>. Consulta [2009-07-20]

- FAO.** 1997. "Producción de cuyes (*Cavia porcellus*)" [Documento en línea] Disponible en, <http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s00.htm>. Consulta [2009-07-20]
- FAO.** 2001. Manual Técnico Forraje Verde Hidropónico; Primera edición. [Documento en línea] Disponible en, <http://www.forrajeverdehidropónico.com>. Consulta [2009-07-20]
- GELVEZ L.** 2008. Avena forrajera – Avena sativa [Documento en línea] Disponible en, <http://www.mundopecuario.com/tema191/gramineas/avena-1086.html>
- GELVEZ L.** 2008. Composición nutricional de la Alfalfa planta completa. [Documento en línea] Disponible en, <http://www.mundopecuario.com/tema62/ensilajes/alfalfaplantacompleta550>.
- GELVEZ L.** 2008. Ray Grass - Lolium multiflorum - Lolium perenne [Documento en línea] Disponible en, [http://www.mundopecuario.com/tema191/gramineas/ray\\_grass-1049.html](http://www.mundopecuario.com/tema191/gramineas/ray_grass-1049.html)
- GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIGUAGUA.** 2002. Doing Business In Chihuahua. Forraje Verde Hidropónico. Consulta [2009-07-20]
- INVERNADEROS-TECNOLOGICOS.** 2008. Introducción [Documento en línea] Disponible en, <http://www.invernaderostecnologicos.com/archivos/Cultivo>
- MUNDO-PECUARIO.** 2008. Composición nutricional de la cebada [Documento en línea] Disponible en, <http://www.mundopecuario.com/tema60/monogastricos/cebada-297.html>. Consulta [2009-07-20]
- PERUCUY.** 2008. Requerimientos nutricionales del cuy. [Documento en línea] Disponible en, <http://www.perucuy.com>. Consulta [2009-07-20]
- PERUVET.** 1999. Diagnostico alimenticio y composición químico nutricional de los principales insumos de uso pecuario. [Documento en línea] Disponible en, <http://www.peruvet.com/rip/1002/1002-74.pdf>. Consulta [2009-07-20]
- SICA.** 2000. Cultivos Controlados. [Documento en línea] Disponible en, <http://www.sica.gov.ec>. Consulta [2009-07-20]
- VARGAS A.** 2008. El forraje verde hidropónico y su uso en la crianza de cuyes. [Documento en línea] Disponible en, <http://ricardo.bizhat.com/rmrprigeds/forraje-verde-hidroponico.htm>. Consulta [2009-07-20]
- WIKIPEDIA.** 2008. Hordeum vulgare, [Documento en línea] Disponible en, <http://es.wikipedia.org/wiki/Cebada>. Consulta [2009-07-20]
- WIKIPEDIA.** 2008. Medicago sativa, [Documento en línea] Disponible en, <http://es.wikipedia.org/wiki/Alfalfa>. Consulta [2009-07-20]
- WIKIPEDIA.** 2008. Zea mays, [Documento en línea] Disponible en, <http://es.wikipedia.org/wiki/Avat%C3%AD>. Consulta [2009-07-20]