

Respuesta productiva de conejos alimentados con forraje verde hidropónico de avena, como reemplazo parcial de concentrado comercial

Productive response of rabbits fed with green hydroponic oats forage as partial replacement of commercial concentrate

Francisco Fabián Fuentes Carmona*, Cecilia Eva Poblete Pérez, y Manuel Adrián Huerta Pizarro

Departamento de Agricultura del Desierto y Biotecnología, Campus Huayquique, Universidad Arturo Prat. Avenida Arturo Prat 2120, Iquique, Chile. *Autor para correspondencia: francfue@unap.cl, francfue@gmail.com

Rec.: 10.03.11 Accept.: 30.09.11

Resumen

La respuesta productiva de conejos raza californiana alimentados con forraje verde hidropónico (FVH) de avena como reemplazo parcial de concentrado comercial (CC), fue evaluada en condiciones de desierto en el norte de Chile. Se establecieron cinco tratamientos de alimentación, equivalentes a 0, 25, 50, 75 y 100% de reemplazo de la dieta diaria con FVH, el cual fue cosechado y utilizado directamente diez días después de la siembra. Cuarenta y cinco conejos destetados a los 31 días fueron evaluados en un diseño completamente al azar hasta alcanzar un peso de sacrificio de 2 kg de peso vivo. La calidad del FVH de avena fue considerada como buena, presentando similar valor nutritivo que el CC. Las variables evaluadas y sus respectivos rangos fueron: consumo de materia seca promedio (59.17 - 104.73 g/día), ganancia de peso vivo promedio (16.35 - 29.10 g/animal por día), conversión alimenticia promedio (3.31 - 3.93 kg MS/kg PV), tiempo de peso vivo a sacrificio (53 - 91 días), peso vivo final (1430 - 2044 g/animal), peso de la canal (1235 - 1385 g/animal) y rendimiento de la canal (59.19 - 62.25%). El reemplazo de hasta 50% de la dieta base con FVH de avena no afectó significativamente ($P \leq 0.05$) el consumo de alimento, tiempo de peso vivo a sacrificio, peso vivo final y rendimiento de la canal, haciendo posible su uso como recurso forrajero alternativo en la alimentación de conejos en etapa de engorde en condiciones de desierto.

Palabras clave: Conejos, consumo de alimento, peso vivo final, rendimiento de la canal, tiempo de peso vivo a sacrificio.

Abstract

The productive response of Californian rabbits fed with hydroponic green oats forage (HGOF) as a partial replacement of commercial concentrate (CC) was evaluated under desert conditions in northern Chile. Five treatments were established as follow: 0, 25, 50, 75 and 100% replacement of daily diet with HGOF, which was harvested and used directly at 10 days after sowing. Forty-five rabbits weaned at 31 days were evaluated in a completely randomized design until slaughter weight of 2.0 kg. HGOF quality was considered as good, presenting similar nutritional value to CC. The variables assessed and range values were: average dry matter intake (59.17-104.73 g/d), average weight gain (16.35-29.10 g/ rabbit for day), feed conversion average (3.31-3.93 kg DM/ kg LW), time of weight at slaughter (53-91 d), final weight (1430-2044 g/ rabbit), carcass weight (1235-1385 g/ rabbit) and dressing out percent (59.19-62.25%). The replacement up to 50% of the basal diet with HGOF did not affect significantly ($P \leq 0.05$) the feed intake, time of weight at slaughter, final weight and dressing out percent, making feasible its use as alternative forage on diet of fattening rabbits under desert conditions.

Key words: Dressing out percent, feed intake, final weight, rabbits, time of weight at slaughter.

Introducción

En varios lugares la cunicultura se ha convertido en una alternativa para la alimentación y el desarrollo económico de comunidades rurales en condiciones marginales para la producción agropecuaria. La carne de conejo es una importante fuente de producción de proteína animal en estas condiciones, debido a los altos índices de productividad, los cuales pueden llegar a una producción anual de peso vivo (PV) de 48.6 kg/animal (Palma y Hurtado, 2010).

En Chile, la producción cunícola ha ido en aumento durante los últimos cinco años, registrando un 48% de la masa nacional en zonas áridas y semiáridas del país (INE, 2007). En este contexto, uno de los desafíos más importantes que experimenta la agricultura de desierto es disponer de forraje de bajo costo y de alta calidad, lo cual se ve limitado a causa de las restricciones del recurso hídrico, altas temperaturas y salinidad (Fuentes, 2009).

En la búsqueda de soluciones a esta problemática, el sistema de producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) representa una alternativa de producción de forraje no-convencional. Así, el FVH puede proporcionar alimento constante a través del año, siendo apropiado para su producción pequeñas superficies de terreno (Rodríguez *et al.*, 2005). Este tipo de forraje ha sido incorporado en diversos sistemas de producción animal, para proporcionar un nuevo ingrediente en la alimentación, suplementar y/o reemplazar uno o más componentes de la ración diaria (Figueroa *et al.*, 1999; Rodríguez *et al.*, 2005; Morales *et al.*, 2009), siendo esto último relevante al momento de considerar el alto costo de la alimentación de conejos a base de concentrados comerciales (Palma y Hurtado, 2010).

El FVH se caracteriza por su alta palatabilidad, digestibilidad, presentando niveles óptimos, según requerimiento animal de energía, vitaminas y minerales (Chang *et al.*, 2000). No obstante, en las condiciones de producción en zonas áridas y semiáridas, no existen experiencias de referencia que cuantifiquen el comportamiento del reemplazo de la dieta de conejos con FVH de avena en sistemas de producción de carne.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la respuesta productiva de conejos raza californiana en etapa de engorde alimentados con FVH de avena como reemplazo parcial de concentrado comercial.

Materiales y métodos

Localización del estudio y manejo del alimento

El estudio fue realizado en la localidad de La Tirana (20° 21'S, 69° 39'O, a 995 m.s.n.m.), región de Tarapacá, Chile. La zona se caracteriza por un clima árido, con una amplia fluctuación de temperaturas durante el día y baja humedad relativa (Lanino, 2005; Cuadro 1).

Se utilizaron 45 conejos de raza californiana, los cuales fueron evaluados durante 86 días entre julio y septiembre de 2007, incluyendo un mes de lactancia y 55 días de engorde luego del destete (sin registro de mortalidad). El manejo de los animales para su engorde se realizó de manera intensiva en jaulas conejeras con dimensiones de 50 x 40 x 80 cm equipadas con comedero doble y surtidor de agua automático.

El FVH fue producido en bandejas de zinc de 50 x 40 x 5 cm usando 6.3 kg/m² de semillas de avena var. Pepita Baer, según procedimiento descrito por Fuentes *et al.* (2011).

Cuadro 1. Promedios y rangos de temperaturas máximas/mínimas y humedad relativa (HR) registradas en la zona del estudio¹.

Mes	Mínimas (°C) (Rango)	Máximas (°C) (Rango)	HR (%) (Rango)
Julio	0.1 (-1.5-2.0)	29.6 (27.4-31.29)	32.9 (23.4-43.9)
Agosto	1.3 (-0.4-3.2)	31.4 (29.4-32.7)	29.2 (16.6-41.3)
Septiembre	2.3 (1.1-3.8)	32.5 (30.6-34.1)	30.5 (22.9-40.5)

¹ Datos registrados durante 1995 - 2005 en la Estación Experimental Canchones, UNAP, región de Tarapacá, Chile (Lanino, 2005).

El riego se realizó usando pulverizadora manual, con un promedio de 1 lt/m² cada 6 h y una dosificación de nutrientes entre el día 4 y 8 después de la siembra correspondiente a 192.84 mg/lt de N, 24.9 mg/lt de P, 190 mg/lt de K, 100 mg/lt de Ca y 67 mg/lt de Mg (Rodríguez, 2003). El forraje fue cosechado y suministrado directamente 10 días después de la siembra, incluida base radicular (raíces y semillas) y follaje. El análisis químico del alimento fue realizado con el protocolo descrito por Nielsen (1994) en el Laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Arturo Prat.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones, con tres conejos por unidad experimental. Los tratamientos de alimentación se establecieron según el porcentaje de reemplazo con FVH de la alimentación base compuesta por concentrado comercial (CC) peletizado, según el siguiente detalle: T1 = 100% CC; T2 = 75% CC + 25% FVH; T3 = 50% CC + 50% FVH; T4 = 25% CC + 75% FVH, y T5 = 100% FVH. La ración diaria de alimento fue de 120 g de materia seca (MS) de CC o su equivalente de reemplazo en porcentajes variables de FVH. El alimento ofrecido a cada animal durante las dos primeras semanas siguientes al destete fue de 50% de la ración total, para luego ofrecer el 100% de la ración total diaria hasta el final del ensayo.

Las variables medidas fueron: (1) consumo de materia seca promedio (CMSP, g/día), el cual se obtuvo diariamente a través de la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado; (2) ganancia de peso vivo promedio (GPVP, g/animal por día), obtenido semanalmente mediante la diferencia entre peso final e inicial, dividido por el número de días a lo largo del estudio; (3) conversión alimenticia promedio (CAP, kg MS / kg PV), a través de la división del total de materia seca consumida por los kilos totales de peso vivo (PV) de los conejos posterior al destete; (4) tiempo de PV a sacrificio (TPVS, días), se calculó a partir del destete hasta el día en que se obtuvo el peso final de 2 kg PV para T1. El valor para los tratamientos restantes fue estimado con el uso de los valores de GPVP; (5) rendimiento de la canal (RC, %), se cal-

culó usando el peso de la canal en relación al PV destarado, tras eliminar articulaciones delanteras y traseras (desarticulado a nivel carpo-radio y tarso-tibia). El peso de la canal incluyó hígado, cabeza y riñones. El cálculo del contenido de energía digestible (ED) (MJ/kg MS) se realizó según ecuación descrita por Wiseman *et al.* (1992):

$$ED(MJ / kg MS) = 12.912 - 0,0236FC + 0.010PB + 0.020G \quad (\text{Ec. 1})$$

donde, *FC* es fibra cruda; *PB* es proteína bruta y *G* es grasa (todas en g/kg MS).

Los resultados del estudio fueron sometidos a análisis de varianza ($P \leq 0.05$). Adicionalmente se analizó el efecto lineal del reemplazo de la alimentación a través de regresión lineal. La corrección numérica de las variables según el PV inicial de los conejos se hizo a través de análisis de covarianza. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0.05$). Las variables medidas como porcentaje fueron sometidas, previo análisis estadístico, a transformación según ecuación del tipo arco seno:

$$\text{sen}^{-1}(\sqrt{p}) \quad (\text{Ec. 2}).$$

El análisis de la información se realizó usando el programa estadístico INFOSTAT[®] (Infostat, 2007).

Resultados y discusión

La calidad del FVH de avena utilizado en el estudio fue calificada como buena. La composición química con base en materia seca, BMS, fue similar a la del CC en los parámetros de proteína bruta (PB) y fibra cruda (FC). Por su parte, el contenido de grasa en el FVH fue superior al del CC (Cuadro 2). No obstante lo anterior, el contenido estimado de energía digestible (ED) (MJ/kg MS), según Wiseman *et al.* (1992), fue similar para ambos tipos de alimentos (12.8 MJ/kg MS). Adicionalmente, tanto el CC como el FVH presentaron una composición química dentro del rango de requerimientos nutricionales para conejos en etapa de engorde descritos por De Blas y Mateos (2010).

Cuadro 2. Composición química de FVH de avena y CC utilizado en el estudio (BMS).

Parámetro	FVH	Concentrado comercial
Materia seca (%)	36.9	89.0
Proteína bruta (%)	14.8	15.0
Fibra cruda (%)	18.8	19.0
Grasas (%)	6.6	3.0
Cenizas (%)	5.1	7.0

El reemplazo parcial de la alimentación basada en CC por FVH de avena presentó una disminución lineal ($P \leq 0.001$) para el CMSP, siendo las diferencias entre tratamientos significativas ($P \leq 0.05$) cuando el reemplazo superó el 50% (Cuadro 3). El consumo exclusivo de FVH (T5) significó la disminución de 43.5%; 42.1%, 38.2% y 23.9%, en relación con T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Esta disminución en el consumo fue influenciada por el mayor volumen del FVH en comparación con el CC, tal como ha sido sugerido por Morales *et al.* (2009).

Igualmente, la GPVP también mostró una disminución lineal ($P \leq 0.001$) cuando el reemplazo en la dieta con FVH aumentó (Cuadro 3) y registró diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$). Este comportamiento se correlacionó significativamente con la disminución en el consumo de alimento ($P \leq 0.05$) el cual restringió, a la vez, el consumo de proteína y energía. Estos dos últimos componentes son esenciales para maximizar la GPVP (Morales, 1987; Lebas, 1989; Morales *et al.*, 2009). Resultados similares de ganancia de peso vivo encontró Santibáñez (2005), quien usando FVH de avena-vicia

registró ganancias de 28.56 g/día cuando el reemplazo de la dieta base fue de 20%, sugiriendo este valor como umbral máximo para el reemplazo de la alimentación de conejos en etapa de engorde. No obstante, existen experiencias que indican que es posible el reemplazo hasta 80% del CC por FVH a base de especies gramíneas (FAO, 2001).

Evaluaciones de alimentación de conejos usando exclusivamente CC han mostrado valores para GPVP de 26.69 g/día (Palma y Hurtado, 2010), 27.3 g/día (Quintero *et al.*, 2007), 28.52 g/día (Yamada *et al.*, 2000), 30.14 g/día (Acosta y Bautista, 1995), y 36.9 g/día (Morales *et al.*, 2009). Estos resultados revelan un amplio rango de valores de GPVP en la alimentación de conejos, cuya variación se relaciona principalmente con diferencias en el contenido de proteína y ED de los alimentos, como también con las condiciones experimentales utilizadas.

Los resultados de CAP presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$) (Cuadro 3). Sin embargo, la variación numérica de esta variable no fue consistente con un comportamiento lineal, situación influenciada por la marcada disminución del CMSP en T4 y T5. Al respecto, diversos estudios (Quintero *et al.*, 2007; Morales *et al.*, 2009; Nieves *et al.*, 2009; Palma y Hurtado, 2010) han registrado conversiones alimenticias en un rango de 2.13 a 5.97 (kg MS/kg PV) lo cual hace necesario una mejor comprensión de la eficiencia usando otros parámetros productivos (por ejemplo, ganancia de peso, pruebas de digestibilidad).

Cuadro 3. Consumo de MS promedio (CMSP), calidad nutritiva de MS consumida, ganancia de peso vivo promedio (GPVP), conversión alimenticia promedio (CAP) y tiempo de peso vivo a sacrificio (TPVS) registrados en el estudio.

Característica	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
CMSP (g/día)	104.73a*	102.13a	95.79a	77.79b	59.17c
Proteína bruta (g/día)	15.71a	15.27a	14.28a	11.57b	8.76c
Fibra cruda (g/día)	19.90a	19.36a	18.11a	14.68b	11.12c
Grasas (g/día)	3.14a	3.96a	4.44a	4.19a	3.91a
Cenizas (g/día)	7.33a	6.68a	5.88ab	4.46b	3.02c
GPVP (g/animal por día)	29.10a	26.18ab	24.40b	23.49b	16.35c
CAP (kg MS/kg PV)	3.59b	3.90c	3.93c	3.31a	3.62b
TPVS (días)	53a	56a	60a	75b	91c

* Letras distintas indican diferencias significativas prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

No obstante, Acosta y Bautista (1995) sugieren para una dieta ideal una conversión alimenticia de 3.7; valor que está dentro del rango registrado en este estudio.

El TPVS mostró un aumento lineal ($P \leq 0.001$) entre los 53 y 91 días después del destete (84 y 122 días de edad, respectivamente), presentando diferencias significativas entre tratamientos ($P \leq 0.05$) cuando el reemplazo de la dieta base con FVH sobrepasó el 50% (Cuadro 3). Estos resultados se pueden considerar tardíos respecto a valores reportados en estudios similares que describen la obtención de un peso, promedio, de 2.0 kg entre 87 y 97 días de edad, con un reemplazo entre 15 - 40% del concentrado utilizando forraje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) (Quintero *et al.*, 2007), o 70 a 90 días de edad con un peso promedio de 2.0 a 2.5 kg usando alfalfa y maíz como alimento base (Ramírez y Quiñones, 2004). Estos antecedentes confirman que el reemplazo en dietas de conejos a nivel de explotación comercial tiene como principal consecuencia el aumento en el tiempo de obtención de peso a sacrificio. A pesar de lo anterior, diversas experiencias han demostrado que el reemplazo parcial de CC con forrajes alternativos representa una opción económicamente viable, cuando la relación costo de la alimentación/producción de carne decrece (Quintero *et al.*, 2007; Ibrahim *et al.*, 2009; Nieves *et al.*, 2009).

Las variables PVF y RC no presentaron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos de reemplazo de hasta 50% de FVH (Cuadro 4). El reemplazo sobre 50% con FVH presentó diferencias significativas ($P \leq 0.05$) para PVF, lo que implica reducciones en relación con el peso comercial de 19.15%

y 28.50% para T4 y T5, respectivamente. Por su parte, el PC fue favorable para reemplazos de FVH de 25% y 50%, con respecto a la alimentación exclusiva con CC.

Los valores de RC fueron ligeramente superiores a los presentados en estudios similares, en un rango comprendido entre 50.55 y 58.60% (García, 2006; Martínez *et al.*, 2006; Morales *et al.*, 2009). La variación respecto a estos valores es debida a la condición comercial de venta de conejos en la zona norte de Chile, la cual considera en la canal la presencia de hígado y riñones. Estos últimos representan aproximadamente 6.62% en promedio de los valores de RC encontrados en este estudio.

Conclusiones

El reemplazo de hasta 50% de la dieta a base de CC con FVH de avena, no afectó el consumo de alimento, tiempo de peso vivo a sacrificio, peso vivo final y rendimiento de la canal en conejos raza californiana, siendo posible su utilización para la etapa de engorda en condiciones de desierto en el norte de Chile.

Agradecimientos

A la Dirección General de Investigación de la Universidad Arturo Prat, quien financió el estudio a través del proyecto DI0002-06. Al agricultor Carlos Moscoso y su familia, quienes permitieron el uso de sus instalaciones de producción cunícola: 'La granja de mi abuelo', en la localidad de La Tirana. A la académica Ingeniero en Alimentos María I. Oliva E. por su colaboración en el uso de instrumental del Laboratorio de Tecnología de los Alimentos-UNAP.

Cuadro 4. Peso vivo final (PVF), peso de la canal (PC) y rendimiento de la canal (RC) en conejos californianos, obtenidos en el estudio.

Parámetro	Tratamientos				
	T1	T2	T3	T4	T5
PVF (g/ animal)	2044a*	1998a	1921a	1617b	1430b
PC (g/ animal)	1235b	1310a	1385a	-	-
RC (%)	59.19a	60.97a	62.25a	-	-

* Letras distintas indican diferencias significativas prueba de Tukey ($P \leq 0.05$).

Referencias

- Acosta, S. y Bautista N. 1995. Evaluación de una dieta granulada con 89% de Veza común (*Vicia sativa* L.) para conejos destetados. Tesis. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 33 p.
- De Blas, C. y Mateos, G. 2010. Feed formulation. En: De Blas, C. and Wiseman J. (Eds.). The Nutrition of the Rabbit. CABI Publishing, Wallingford, Reino Unido. 222-232.
- Chang, M.; Hoyos, M.; y Rodríguez, A. 2000. Producción de forraje verde hidropónico. Centro de investigación de hidroponía y nutrición mineral. Lima, Perú. Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/prior/segalim/pdf/4> [Fecha de revisión: Noviembre 14 de 2010]
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2001. Manual Técnico: Forraje verde hidropónico. Oficina Regional FAO América Latina y el Caribe. 70 p.
- Figueroa, M.; Bórquez, F.; Tima, M.; y Leighton, P. 1999. Condiciones ambientales y uso de solución nitrogenada en producción de forraje hidropónico de avena (*Avena sativa* L.) en invernadero. Rev. Agroci. 15(2):195 - 206.
- Fuentes, F. 2009. Recursos forrajeros para la alimentación de ganado caprino, en condiciones de la Pampa del Tamarugal. En: Estudio básico: Investigación silvoagropecuaria de innovación de la I Región. Tapia, F. (ed.). Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Ed.). Boletín INIA N° 197. p. 110 -115.
- Fuentes, F.; Poblete, C.; Huerta, M.; y Palape, I. 2011. Evaluación de la producción y calidad nutritiva de avena como forraje verde hidropónico en condiciones de desierto. *Idesia* (en prensa).
- García, M. 2006. Evaluación de forrajes tropicales en dietas para conejos de engorde. Tesis Maestría. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez. Puerto Rico. 102 p.
- Ibrahim, S.; Abedo, A.; Omer, H.; y Ali, F. 2009. Response of growing New Zealand white rabbits to diets containing different levels of energy and mixture of some medicinal plants. *World J. Agric. Sci.* 5(5):544 - 551.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2007. VII Censo Agropecuario, Chile. Disponible en: http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php [Fecha de revisión: Diciembre 22 de 2010]
- INFOSTAT. 2007. InfoStat versión 2007. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Lanino, M. 2005. Antecedentes climáticos de la Estación Experimental Canchones, en la Pampa del Tamarugal. *Rev. Agric. Desierto* 3:1 - 24.
- Lebas, F. 1989. Besoins nutritionnels des lapins. *Cuni-Sci.* 5:1 - 27.
- Martínez, M.; Biglia, S.; Moya, V.; Blas, E.; y Cervera, C. 2006. Nutritive value of dehydrated whole maize plant and its effect on performance and carcass characteristics of rabbits. *World Rabbit Sci.* 14:15 - 21.
- Morales, A. 1987. Forraje hidropónico y su utilización en la alimentación de corderos precozmente destetados. Tesis. Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Chillán, Chile. 64 p.
- Morales, M. A.; Fuente, B.; Juárez, M.; y Ávila, E. 2009. Effect of substituting hydroponic green barley forage for a commercial feed on performance of growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 17:35 - 38.
- Nielsen, S. 1994. Introduction to the chemical analysis of foods. Ed. Jones and Bartlett Publishers. EE.UU. p: 209 - 212.
- Nieves, D.; Terán, O.; Vivas, M.; Arciniegas, G.; González, C.; y Ly, J. 2009. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica* 19(2):173 - 180.
- Palma, O. R. y Hurtado, E. A. 2010. Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *Idesia* 28(1):33 - 37.
- Quintero, V. E.; García, G. P.; y Peláez, A. M. 2007. Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. *Acta Agron.* 56(4):203 - 206.
- Ramírez, G. y Quiñones, B. 2004. Evaluación del uso de alfalfa (*Medicago sativa*) y Maíz (*Zea mays*) orgánicos, en la engorda de conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Tesis. Universidad Autónoma Chapingo. México. 72 p.
- Rodríguez, G. 2003. Forraje verde hidropónico. Red hidroponía. Boletín informativo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. Disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/hidroponia> [Fecha de revisión: Noviembre 15 de 2006]
- Rodríguez, C.; Rodríguez, H.; Ruiz, O.; Flores, A.; Grado, J.; y Arzola, C. 2005. Use of green fodder produced in hydroponics systems as supplement for salsers lactating cows during the dry season. *Proc. Western Section. Amer. Soc. Anim. Sci.* 56: 271 - 274.
- Santibáñez, A. 2005. Productividad del cultivo hidropónico de *Avena sativa* y *Vicia benghalensis* cv. Atropurpúrea y su utilización como forraje complementario en la alimentación de *Oryctolagus*

- cuniculus*, en etapa de engorda. Tesis. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. Quillota, Chile. 61 p.
- Wiseman, J.; Villamide, M.; De Blas, C.; Carabaño, M.; y Carabaño, R. 1992. Prediction of the digestible energy and digestibility of gross energy of feeds for rabbits. 1. Individual classes of feeds. Anim. Feed Sci. Technol. 39(1-2):27 - 38.
- Yamada, G.; San Martín, F.; y Bazan, V. 2000. Comparación de tres alternativas alimenticias en conejos durante la etapa de crecimiento y acabado. Rev. Invest. Veter. del Perú 11(1):66 - 69.