








Forraje fresco de soya (*Glycine max*) como sustituto parcial del alimento comercial en la engorda de conejos en el trópico seco

Ramos-Clemente, Ángel A.1 ; Mera-Zuñiga, Fredy1 ; Pro-Martínez, Arturo2 ; Herrera-Haro, José G.2 ; López-Rojas, Erick A.3 ; Galván-González, Henry M.3 ; Zárate-Contreras, Diego2* 

¹ Departamento de Ingenierías, Instituto Tecnológico de Tecomatlán/Tecnológico Nacional de México, Tecomatlán, Puebla, México. C.P. 74870.

² Programa de Ganadería, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco km 36.5, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56264.

³ Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Zootecnia, Carretera México-Texcoco km 38.5, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56230.

* Autor de correspondencia: zarate.diego@colpos.mx

Cómo citar: Ramos-Clemente, Ángel A., Mera-Zuñiga, F., Pro-Martínez, A., Herrera-Haro, J. G., López-Rojas, E. A., Galván-González, H. M., & Zárate-Contreras, D. Forraje fresco de soya (*Glycine max*) como sustituto parcial del alimento comercial en la engorda de conejos en el trópico seco. *Agro-Divulgación*, 5(2). <https://doi.org/10.54767/ad.v5i2.298>

Editores académicos: Dra. Ma. de Lourdes C. Arévalo Galarza y Dr. Jorge Cadena Iñiguez.

Publicado en línea: Octubre, 2025.

Agro-Divulgación, 5(2). Marzo-Abril. 2025. pp: 85-89.

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 International



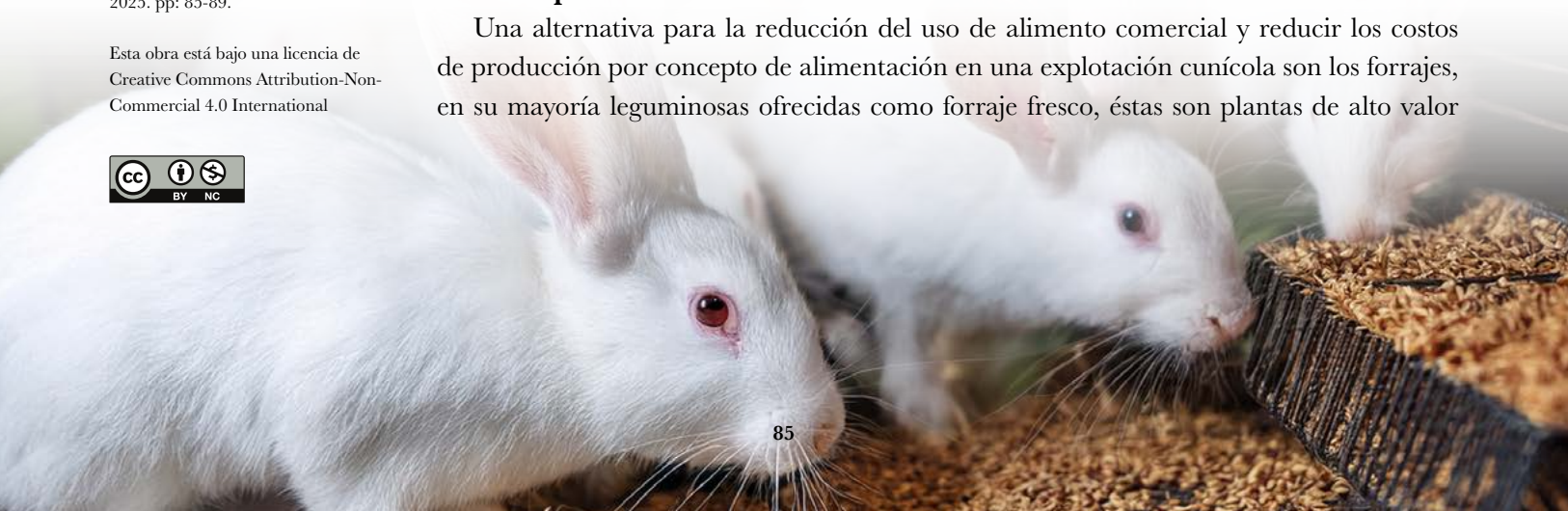
Problema

La cunicultura en México es una actividad ganadera que se ha desarrollado durante años, sin embargo, su crecimiento ha sido lento debido a problemas sanitarios, gubernamentales y de producción. En la actualidad, esta actividad se desarrolla 80% en traspatio, 15% semi-intensiva y 5% de manera intensiva, a causa de que se desconoce en su mayoría el manejo de la misma, así como, los altos costos de producción que pueden llegar a generarse, siendo el de mayor importancia la alimentación, pues se destina el 70% de la inversión.

En México como en muchos países, la mayoría de los productores de conejos utilizan exclusivamente alimentos granulados balanceados, ya que estos vienen formulados para cubrir los requerimientos nutricionales de los animales. La alimentación de los conejos debe de incluir grandes cantidades de fibra para regular su tasa de pasaje y tener un buen funcionamiento del sistema digestivo. Por lo cual, se buscan alternativas como evaluar el potencial de leguminosas forrajeras ofrecidas en fresco para la alimentación de los conejos y producir carne de buena calidad.

Solución planteada

Una alternativa para la reducción del uso de alimento comercial y reducir los costos de producción por concepto de alimentación en una explotación cunícola son los forrajes, en su mayoría leguminosas ofrecidas como forraje fresco, éstas son plantas de alto valor



nutricional, como excelente fuente de proteína, entre las cuales destacan el forraje de soya que puede ser utilizado en la alimentación de los animales, particularmente conejos en etapa de engorda. El forraje fresco de soya (*Glycine max*) contiene 19-21% de proteína y 25-27% de materia seca, además buena palatabilidad, se considera una alternativa como sustituto parcial del alimento comercial en la engorda de conejos.

Con base en lo anterior, se realizó un estudio para evaluar el comportamiento productivo y rendimiento de la canal de conejos en engorda, con sustitución parcial del alimento comercial (AC) por forraje fresco de soya (FFS). Se utilizaron 24 conejos mixtos (Nueva Zelanda × California) de 30 días de edad, distribuidos al azar en tres tratamientos con cuatro repeticiones de dos conejos por repetición. Para la alimentación de los conejos se utilizó un alimento comercial multi-etapas de marca comercial y forraje fresco de soya. Se evaluaron tres tratamientos, T₁=100% AC, T₂=75% AC+FFS y T₃=50% AC+FFS. La cantidad de alimento comercial que se utilizó se realizó con base en estudios previos, el FFS se ofreció a libre acceso (Cuadro 1).

Las variables evaluadas fueron: peso final (PF), ganancia de peso (GP), ganancia diaria de peso (GDP), consumo de alimento comercial (CAC), consumo de forraje (CF), consumo de alimento comercial más consumo de forraje (CAC+CF), conversión alimenticia (CA), rendimiento de la canal fría (RCF) y rendimiento de la canal caliente (RCC). Los resultados se analizaron con el programa estadístico SAS 9.0 realizando un análisis de varianza y pruebas de medias de Tukey ($P \leq 0.05$).

Al sustituir parcialmente el alimento comercial en 25 y 50% por forraje fresco de soya en la alimentación de conejos en engorda no se afectaron las variables productivas PF, GP, GDP, CA, RCF y RCC, pero si se obtuvo diferencias en las variables CAC, CF y CAC+CF, esto debido a la restricción que se tenía en los tratamientos.

El peso inicial de los conejos en promedio fue de 670.08 g y un peso final promedio de 2125.06 g, la GP final promedio fue de 1455.00 g, la GDP de 29.69 g y la CA fue en promedio de 4.41 g/g (Cuadro 2).

Cuadro 1. Consumo de alimento comercial ($\text{g conejo}^{-1} \text{ día}^{-1}$) de conejos de engorda mixtos (Nueva Zelanda × California) de 30 a 79 días de edad.

| Edad (días) | Tratamientos | | |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | T ₁ (100% AC) | T ₂ (75% AC+FFS) | T ₃ (50% AC+FFS) |
| | g | | |
| 30-37 | 110.00 | 82.50 | 55.00 |
| 37-44 | 140.00 | 105.00 | 70.00 |
| 44-51 | 155.00 | 116.25 | 77.50 |
| 51-58 | 175.00 | 131.50 | 87.50 |
| 58-65 | 180.00 | 135.00 | 90.00 |
| 65-72 | 180.00 | 135.00 | 90.00 |
| 72-79 | 200.00 | 150.00 | 100.00 |
| Promedio | 162.86 | 122.18 | 81.43 |

T₁=100% de alimento comercial (AC); T₂=75% de alimento comercial + forraje fresco de soya (FFS) y T₃=50% de alimento comercial + forraje fresco de soya.



Figura 1. Conejos mixtos (Nueva Zelanda × California) alimentados con forraje fresco de soya.

Cuadro 2. Comportamiento productivo de conejos en engorda con sustitución parcial de alimento comercial por forraje fresco de soya durante 49 días.

| Variables | Tratamientos | | | Valor de P |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------|
| | T ₁ (100% AC) | T ₂ (75% AC+FFS) | T ₃ (50% AC+FFS) | |
| PI (g) | 669.25 ^a | 633.5 ^a | 707.50 ^a | 0.5338 |
| PF (g) | 2120.63 ^a | 2102.00 ^a | 2152.63 ^a | 0.9251 |
| GDP (g) | 29.62 ^a | 29.97 ^a | 29.49 ^a | 0.9807 |
| GP (g) | 1451.38 ^a | 1468.50 ^a | 1445.13 ^a | 0.9807 |
| CAC (g) | 6127.00 ^a | 5133.88 ^b | 3940.0 ^c | <0.0001 |
| CF (g de MS) | 0.0 ^c | 1847.49 ^b | 2011.45 ^a | <0.0001 |
| CAC+CF (g) | 6127.00 ^b | 6981.36 ^a | 5951.45 ^b | 0.0001 |
| CA (g/g) | 4.30 ^a | 4.82 ^a | 4.12 ^a | 0.2459 |

PI=Peso inicial, PF=Peso final, GDP=Ganancia diaria de peso, GP=Ganancia de peso, CAC=Consumo de alimento comercial, CF=Consumo de forraje, CAC+CF=Consumo de alimento comercial + forraje y CA=Conversión alimenticia.

El CAC durante las 7 semanas de periodo experimental fue de 6127 g, 5134 g y 3940 g para T₁, T₂ y T₃; respectivamente. Los conejos de T₂ consumieron 85.7% del alimento comercial ofrecido; mientras que los de T₃ consumieron un 99.0% del alimento comercial que se les ofreció. En relación CF este fue mayor en los conejos del T₃ con 2011.45 g, en cuanto el T₂ obtuvo un valor de 1847.49 g, y finalmente el T₁ con valor de 0 g, cabe mencionar que el forraje de soya se ofreció a libre acceso a los tratamientos 2 y 3, donde se pesaba el forraje que proporcionaba y se recogía el rechazo para calcular el consumo en materia seca; en la variable CAC+CF el T₃ presentó un valor de 5951.45 g, seguido de los conejos del T₁ con un valor de 6127.00 g, y por último el T₂ presentó el mayor consumo con un valor de 6981.36 g (Cuadro 2). La variación en esta variable se puede atribuir a que los conejos del T₂ tenían a disposición alimento comercial en mayor cantidad que los del T₃ y también forraje fresco de soya.

Después del periodo de engorda (49 días) se sacrificaron los 24 conejos para evaluar el rendimiento de la canal fría y caliente, esto se desarrolló de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995 (sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres).

El RCF y RCC no se vieron afectados por la sustitución del 25 y 50% del alimento comercial por forraje fresco de soya en conejos en la etapa de engorda. Los valores encontrados en promedio fueron para el RCC de 51.7% y el RCF de 51.2%. Por lo tanto, el forraje de soya puede ser una alternativa para reducir el uso de concentrados comerciales para la producción de conejos ya que se puede reducir hasta en un 50% obteniendo, los mismos resultados productivos y un buen rendimiento de la canal.



Figura 2. Canales de conejos mixtos (Nueva Zelanda × California) sin cabeza de 79 días de edad alimentados con sustitución parcial de alimento comercial por forraje fresco de soya.

Retribución social

La utilización de leguminosas forrajeras puede ser una alternativa para la alimentación de conejos y de esa manera ayudar a los productores a la reducción de la dependencia de alimentos concentrados comerciales. Con esto se puede incentivar a la producción de conejos en diferentes zonas del país y obtener carne de buena calidad, además de que se puede producir en pequeños espacios.

Esta investigación es parte de la LGAC-CP: Innovación Tecnológica y Seguridad Alimentaria en Ganadería del Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad en Ganadería.

Innovación, impactos e indicadores

| Nivel de Innovación | Descripción | Transferido | Impacto | | Indicador General de Políticas Públicas | Indicadores Específicos | Sub indicador |
|---------------------|--|---|---|---|--|---|---|
| | | | Sector | Ámbito | | | |
| Incremental | <p>Ingrediente de alto valor nutricional y bajo costo para la alimentación animal.</p> <p>Busca mejorar los sistemas que ya existen haciéndolos mejores, más rápidos, más baratos, entre otros.</p> | <p>Gobierno de los Estados.</p> <p>Productores independientes.</p> <p>Comunidades Agrarias.</p> <p>Poblaciones en particular.</p> <p>Pequeños productores de traspatio del medio rural.</p> | <p>Primario: Agricultura, Ganadería, Pesca, Explotación forestal, Minería.</p> <p>Terciario: Servicios que se prestan a la sociedad: Comercio, Transporte, Educación, Ocio, entre otros.</p> | <p>Social.</p> <p>Económico.</p> <p>Ambiental Conocimiento.</p> | <p>Ciencia y Tecnología.</p> <p>Económico.</p> <p>Educación.</p> <p>Responsabilidad Ambiental.</p> <p>Salud Pública.</p> | <p>Conferencias Competitividad.</p> <p>Formación de Recursos Humanos.</p> <p>Generación de empleos.</p> <p>Capacitación.</p> <p>Comercio.</p> | <p>Formación de estudiantes.</p> <p>Reuniones Científicas.</p> <p>Tesis de Maestría.</p> <p>Certificaciones.</p> <p>Patentes solicitadas y concedidas.</p> <p>Difusión de información generada.</p> <p>Transferencias tecnológicas</p> <p>Desarrollo de productos y servicios para la sociedad</p> <p>Exportación incremento (%).</p> |
| Procesos | Implementación de una nueva o significativa mejora de un método de producción o de suministro. | | <p>Cuaternario: Servicios basados en el conocimiento que prestan industrias de las Tecnologías de Información y comunicación, de consultoría empresarial, de planificación financiera, de informática y de investigación científica.</p> <p>Procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I).</p> | | | | |
| Modelo de negocio | Creación o reinención de un negocio. | | | | | | |
| Innovación frugal | Hacer más con menos. Idear estrategias de bajo costo para sortear las complejidades institucionales o limitaciones de recursos, conseguir innovar, desarrollar y entregar productos y servicios a los usuarios de bajos ingresos con poco poder adquisitivo. | | | | | | |

