

# Evaluación de germinado de avena y forraje de alfalfa en la alimentación del conejo volcánico, *Romerolagus diazi* (Ferrari-Pérez)

Evaluation of sprouted oats and alfalfa forage in the diet of the volcano rabbit, *Romerolagus diazi* (Ferrari-Pérez)

Laura Patricia-Navarro<sup>1</sup>, Mariano Sánchez-Trocino<sup>2</sup>, Magali Oregón-Ramírez<sup>2</sup>, Germán David Mendoza-Martínez<sup>1</sup> , José Antonio Martínez-García<sup>1</sup> , Pablo Benjamín Razo-Ortiz<sup>1</sup> , Gabriela Vázquez-Silva<sup>3\*</sup> , Pedro Abel Hernández-García<sup>4</sup> 

<sup>1</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento de Producción Agrícola y Animal, Ciudad de México, Calzada del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la Ciudad de México, Área de Vigilancia Nutricional, México. Calle Chivatito s/n, 1<sup>a</sup> sección del Bosque de Chapultepec, col. San Miguel Chapultepec, 11850, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Departamento El Hombre y su Ambiente, Ciudad de México, Calzada del Hueso 1100, Coapa, Villa Quietud, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Amecameca, Carretera Amecameca-Ayapango km 2.5, 56900, Col. Centro, Amecameca, Estado de México, México.

\*Autor para correspondencia: gavaz@correo.xoc.uam.mx

## RESUMEN

**Fecha de recepción:**

19 de octubre de 2023

**Fecha de aceptación:**

1 de septiembre de 2025

**Disponible en línea:**

2 de diciembre de 2025

**Este es un artículo en acceso abierto que se distribuye de acuerdo a los términos de la licencia Creative Commons.**

El conejo de los volcanes, *Romerolagus diazi* (Ferrari-Pérez), especie endémica y amenazada, consume gramíneas de alta montaña; bajo cuidado profesional se mantiene con alfalfa y forrajes. El objetivo fue determinar la utilidad del germinado de *Avena sativa* L. y *Medicago sativa* L. fresca para la alimentación del conejo volcánico. Se utilizaron 14 conejos del volcán ( $498 \text{ g} \pm 61 \text{ g}$  de peso vivo [pv]) que fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos, avena germinada o alfalfa fresca ( $n = 7$ ). La alfalfa tuvo el doble de proteína (22.19 % vs. 10.17 %) y menor fibra detergente neutro (32.6 % vs. 42.7 %). La energía digestible del germinado fue de 1,496 kcal/kg, mientras que la alfalfa fue de 2,422 kcal/kg. El consumo de alimento fue mayor ( $P < 0.01$ ) para el tratamiento con alfalfa (55.4 g/d vs. 30.1 g/d) y la digestibilidad menor ( $P < 0.01$ ) en la avena germinada (31.6 %) contra 50.1 % de la alfalfa. El tratamiento con alfalfa mostró ganancia de peso (0.77 g/d), mientras que el tratamiento con avena, pérdida (-2.12 g/d). Se concluyó que la avena germinada como dieta única no es alimento adecuado para el conejo del volcán.

## PALABRAS CLAVE

Cuidado profesional, dieta, forrajes, teporingo.

**Reconocimiento-**

**NoComercial-**

**CompartirIgual 4.0**

**Internacional**

**(CC BY-NC-SA 4.0)**



## ABSTRACT

The volcano rabbit, *Romerolagus diazi* (Ferrari-Pérez), an endemic and threatened species, feeds naturally on high-mountain grasses; under professional care it is typically maintained with alfalfa and forage plants. The objective of this study was to assess the suitability of fresh sprouted *Avena sativa* L. and fresh *Medicago sativa* L. as feed for the volcano rabbit. Fourteen volcano rabbits ( $498 \text{ g} \pm 61 \text{ g}$  live weight) were randomly assigned to two treatments: sprouted oats or fresh alfalfa ( $n = 7$ ). Alfalfa contained twice the crude protein (22.19 vs. 10.17 %) and lower neutral detergent fiber (32.6 % vs. 42.7 %). The digestible energy of sprouted oats was 1,496 kcal/kg, compared to 2,422 kcal/kg in alfalfa. Feed intake was higher ( $P < 0.01$ ) in the alfalfa treatment (55.4 g/d vs. 30.1 g/d), while digestibility was lower ( $P < 0.01$ ) for sprouted oats (31.6 %) compared to alfalfa (50.1 %). Rabbits fed alfalfa gained weight (0.77 g/d), whereas those fed sprouted oats lost weight (-2.12 g/d). It was concluded that sprouted oats, as a sole diet, are not an adequate feed for the volcano rabbit.

## KEYWORDS

Professional care, diet, forages, volcano rabbit.

## INTRODUCCIÓN

El conejo de los volcanes, *Romerolagus diazi* (Ferrari-Pérez), es el conejo silvestre más pequeño de México y habita en el Cinturón Neovolcánico entre los 3,000 y 4,000 msnm (López-Cuamatzi et al., 2022) y está considerado como especie en peligro de extinción en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Velázquez y Guerrero, 2019). Se alimenta principalmente de hojas jóvenes y follaje de *Festuca amplissima* Rupr. ex Galeotti, *F. rosei* Piper, *Jarava ichu* Ruiz & Pav. y *Muhlenbergia macroura* (Kunth) Hitchc. (Montes-Carreto et al., 2021).

Buscando su conservación, bajo cuidado profesional la especie ha sido alimentado con racimos de alfalfa fresca, zanahorias y concentrados comerciales para conejos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020). En estudios previos realizados en instalaciones bajo cuidado profesional, el análisis microhistológico de heces permitió caracterizar la dieta de conejos, y se encontró que la alfalfa constituía aproximadamente el 34 % de la ración; las hierbas, entre un 13 % y 18 %; el concentrado, entre un 43 % y 58 %, y la zanahoria, entre un 3 % y 5 % de la ingesta total (Campos-Morales et al., 2015). Debido a su naturaleza como herbívoro y a las características de su tracto gastrointestinal es factible que sus requerimientos puedan ser satisfechos con forrajes de alta calidad como la alfalfa y posiblemente con forrajes hidropónicos.

En la hidroponía, durante el proceso de germinación se producen cambios en la composición química asociados a la utilización del almidón de reserva, dando lugar a cambios en la solubilidad de los carbohidratos y compuestos nitrogenados, así como a la síntesis de nuevas moléculas en la planta joven (Herrera-Torres et al., 2010) que en algunos casos pueden mejorar el valor nutricional de la semilla germinada (Barrón-Yáñez et al., 2009) y que por su fácil cultivo pueden ser opción para administrarse a herbívoros pequeños. La avena y la alfalfa se seleccionaron debido a su alta disponibilidad, valor nutritivo y eficacia comprobada como forrajes base en dietas herbívoras. La alfalfa aporta proteína, calcio y fibra de alta calidad, mientras que la avena complementa la energía digestible y mejora la palatabilidad. Estudios en herbívoros silvestres y domésticos respaldan su uso como ingredientes seguros y funcionales en sistemas de alimentación controlada (Dal Bosco et al., 2025).

El objetivo de este estudio fue evaluar si la avena (*Avena sativa* L.) germinada o la alfalfa fresca (*Medicago sativa* L.) pueden ser utilizadas como alimento único para el conejo volcánico bajo cuidado profesional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Zoológico Coyotes de la Ciudad de México, donde se utilizaron catorce conejos del volcán adultos (12 machos y 2 hembras) con peso inicial de  $498 \text{ g} \pm 61 \text{ g}$ . Los animales fueron alojados en jaulas individuales de alambre de acero, piso de aserrín y equipadas con un comedero metálico y bebederos de tetina con libre acceso al agua. Las jaulas estaban dentro de una habitación, resguardadas de la luz solar directa y con ventilación natural cruzada para favorecer el intercambio de aire con una humedad promedio de 53 %, y donde la temperatura oscilaba entre 17 °C y 21 °C. La alimentación previa al experimento consistió en alfalfa fresca, alimento comercial doméstico para conejos en pellet (materia seca [MS] 88 %, proteína cruda [PC] 15.5 %, extracto eterio [EE] 3.0 %, cenizas 8 %) y zanahorias. Los conejos fueron pesados con una balanza digital calibrada al inicio del experimento y al finalizar (bajo ayuno sólido de 12 h), además que fueron adaptados a los forrajes experimentales durante 7 días (168 h).

Los tratamientos consistieron en una dieta de alfalfa fresca (*M. sativa*), que se limpió de tallos y hojas dañadas antes de ofrecerla y una de avena fresca germinada (*A. sativa*). El forraje hidropónico (avena) fue facilitado diariamente por el proveedor del zoológico, el cual garantiza la calidad al realizar un germinado durante 6 días (144 h) en completa oscuridad, seguidos de 5 días (120 h) con luz natural en un invernadero con tela de sombra al 70 % y con riego por microaspersión. Diariamente se ofrecieron 300 g de base húmeda de cada forraje a las 9:00 horas. El ensayo experimental duró 17 días (408 h) en los que se registró la ingesta diaria de alimento y se determinó el contenido de materia seca (Helrich, 2005) para estimar el consumo de cada forraje. La fibra detergente neutro (FDN) y la fibra detergente ácida (FDA) se determinaron siguiendo el método de Van Soest et al. (1991).

Para estimar la digestibilidad aparente, se recolectaron muestras diarias de forraje y de heces de cada animal durante un periodo de cinco días consecutivos.

La obtención de las heces fue manual, recolectadas directamente del piso de la jaula y almacenadas de manera individual por animal (Velázquez, 1996), hasta su análisis para determinar la digestibilidad por cenizas insolubles en ácido como marcador interno (Van Keulen y Young, 1977). El contenido mineral de los forrajes se analizó con un espectrofotómetro de infrarrojo cercano (Shenk y Westerhaus, 1994) con un equipo modelo FOSS® 5000 (Foss analytical, Hillerød, Dinamarca). El contenido de nitrógeno se determinó por Microkjeldahl (Helrich, 2005) y la energía bruta en un calorímetro adiabático Parr modelo 1241 (Parr Instrument Company, Moline, Estados Unidos). La energía digestible (ED) de los forrajes se estimó a partir de la digestibilidad de la MS y su energía bruta utilizando la fórmula:  $Energía Digestible (ED) = Energía Bruta (EB) \times Digestibilidad$  (Mendoza Martínez et al., 2022; Plata et al., 2009; Zurita-Carmona et al., 2009). Los datos se analizaron mediante un diseño completamente aleatorizado, considerando el peso inicial como covariable (Herrera Haro et al., 2010), mientras que, para la comparación de medias, se utilizó la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición química y consumo de nutrientes

La composición nutricional de la alfalfa y la avena germinada se presenta en el Cuadro 1. El germinado de alfalfa tuvo mayor contenido en nutrientes que el de avena germinada. Los indicadores del valor nutricional con los

conejos se presentan en el Cuadro 2. Puede observarse que los conejos del volcán alimentados con germinado de avena perdieron peso ( $P < 0.05$ ), lo que resultó en mayor peso final en los alimentados con alfalfa ( $P < 0.05$ ). Los conejos que recibieron alfalfa también presentaron una mayor ingesta de alimento ( $P < 0.01$ ) y una mayor digestibilidad de los nutrientes ( $P < 0.05$ ).

Se desconocen los requerimientos nutricionales exactos del conejo volcánico, sin embargo, Sánchez-Trocino et al. (2013) estimaron que los requerimientos diarios de energía de mantenimiento del conejo del volcán son 178.1 kcal ED/kg peso metabólico ( $PV^{0.75}$ ). Los conejos del tratamiento con alfalfa consumieron 355.12 kcal ED/kg peso metabólico ( $PV^{0.75}$ ) lo que representó 50 % más que los requerimientos reportados por Sánchez-Trocino et al. (2013). En este sentido, la alfalfa podría cumplir con los requerimientos necesarios de energía en la alimentación de conejo del volcán.

Por otro lado, el germinado de avena supone una limitación para ser utilizado como único alimento ya que no cuenta con el contenido energético recomendado y se observaron pérdidas de peso cuando se administró como único alimento. Es importante seguir estas recomendaciones de alimentación para el conejo del volcán, ya que utilizar los requerimientos energéticos de conejos domésticos como se ha hecho anteriormente, podría ocasionarles enfermedades metabólicas (De Blas y Mateos, 2010).

Otro nutriente limitante del germinado de avena es su contenido de proteína, ya que con un 10.2 % no es posible alcanzar el porcentaje recomendado (14 %)

**Cuadro 1. Composición química de la alfalfa y germinado de avena en la alimentación del conejo del volcán.**

Nutriente	Forraje	
	Alfalfa	Germinado de avena
Materia seca (%)	16.90	48.20
Proteína (%)	22.20	10.20
Fibra detergente neutro (%)	32.40	43.80
Fibra detergente ácido (%)	22.30	20.20
Ca (%)	1.48	0.31
P (%)	0.45	0.47
Mg (%)	3.91	2.12
K (%)	0.34	0.16
Energía bruta (kcal/kg)	4,833.00	4,724.00
Energía digestible* (Mcal/kg)	242.20	149.60

\*Energía digestible:  $ED = EB \times Digestibilidad$  (Mendoza Martínez et al., 2022).

**Cuadro 2. Comportamiento productivo de conejo del volcán alimentado con alfalfa y germinado de avena.**

	Forraje				
	Alfalfa	Germinado de avena	EEM	P-valor	P-covariable
Peso final (g)	495.50	446.10	17.70	0.003	0.0001
Cambio de peso (g / d)	0.77	-2.12	0.456	0.003	0.02
Consumo (g / d BH*)	195.50	117.00	13.80	0.0001	0.06
Consumo (g / d DM)	30.10	55.40	3.40	0.0001	0.03
Digestibilidad (MS %)	45.37	37.210	4.74	0.37	0.06

\*BH = base húmeda, MS = materia seca, MSD = materia seca digestible, EEM = error estándar de la media, P-value = probabilidad de error tipo I, P-covariable = peso inicial ( $P < 0.05$ ).

para mantenimiento en conejos domésticos (National Research Council [NRC], 1977), lo cual contrasta con la alfalfa que supera las recomendaciones nutricionales (De Blas y Mateos, 2010). Sin embargo, se ha encontrado que en vida silvestre puede sobrevivir con dietas con bajo contenido proteico (Martínez-García et al., 2012) presumiblemente por la cecotrofia de estas especies.

Los niveles de FDN fueron adecuados para ambas dietas forrajeras; en otras investigaciones donde se evalúan forrajes en la alimentación del conejo del volcán, se han observado disminuciones del peso vivo atribuidas a un elevado contenido de FDN de los forrajes (Sánchez-Trocino et al., 2013), lo cual fue advertido también en esta investigación con el germinado de alfalfa. Shipley et al. (2006) encontraron que forrajes con más de 49 % de FDN son consideradas de baja calidad para conejos silvestres de la especie *Brachylagus idahoensis*, lo cual explicaría la diminución de peso de los conejos alimentados con germinado de avena (43.8 % FDN). La alfalfa cumple con el mínimo recomendado de FDN para conejos domésticos (34 %, de acuerdo con De Blas y Mateos, 2010) aunque otros investigadores (Álvarez et al. 2007) recomendaron valores que oscilan entre 29 % y 30 %. Es posible que algunos minerales no sean limitantes según las recomendaciones de De Blas y Mateos (2010) para conejos criados intensivamente (0.6 %-1.0 % Ca, 0.4 %-0.6 % P) y NRC (1977) para Mg (0.04 %) y K (0.6 %).

### Digestibilidad de los germinados

Los valores de digestibilidad fueron bajos comparados con los reportados para otros alimentos utilizados

con conejos volcánicos que incluían alimentos más digestibles como zanahorias, concentrados y alfalfa (Campos-Morales et al., 2015). Por ello, la inclusión de forrajes de baja calidad disminuye la digestibilidad total y causa pérdida de peso debido a un menor consumo de energía (Sánchez-Trocino et al., 2013). El uso de germinados de cebada en conejos domésticos mostró resultados negativos al igual que en otras especies domésticas (Herrera Angulo et al., 2007), lo que coincide con esta investigación.

El análisis de la digestibilidad y el aporte nutricional de forrajes y otras especies vegetales en la dieta de animales en peligro de extinción puede ayudar a la conservación de las especies bajo cuidado profesional mediante un manejo dietético adecuado. El análisis filogenético de *Romerolagus diazi* indica que está estrechamente relacionado con otros géneros de especies silvestres dentro de la Familia Leporidae, como *Lepus* y *Oryctolagus cuniculus* L. (López-Cuamatzi et al., 2022) y que, en estado libre, pueden adaptarse a las condiciones climáticas consumiendo una gran variedad de especies vegetales, eligiendo principalmente forrajes con alto contenido en celulosa y proteínas (Martínez-García et al., 2012), así como la predilección por las gramíneas (Cervantes y Martínez, 1992) o alfalfa durante todas las estaciones del año (Reichlin et al., 2006).

### CONCLUSIÓN

La avena germinada no es un alimento adecuado para *Romerolagus diazi* como ingrediente único porque no cumple los requisitos de mantenimiento debido a su

baja digestibilidad, energía y menor contenido proteico. En contraste, el forraje de alfalfa fresco puede utilizarse para mantener a esta especie bajo cuidado profesional.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, Ciudad de México, por todas las facilidades proporcionadas para la realización de este estudio. En particular a Rosalía Pastor por la oportunidad de realizar este experimento. También se agradece a los cuidadores de animales Adrián Samperio y Patricio Nieves y a Fernando Xicotencatl Plata por su apoyo en los análisis de laboratorio.

## LITERATURA CITADA

- Álvarez, J. L., Marguenda, I., García R., P., Carabaño, R., De Blas, C., Corujo, A., & García R., A. I. (2007). Effects of type and level of fibre on digestive physiology and performance in reproducing and growing rabbits. *World Rabbit Science*, 15(1), 9-17. <https://doi.org/10.4995/wrs.2007.610>
- Barrón-Yáñez, M. R., Villanueva-Verduzco, C., García-Mateos, M. R., & Colinas-León, M. T. (2009). Valor nutricio y contenido de saponinas en germinados de huauzontle (*Chenopodium nuttalliae* Saff.), calabacita (*Cucurbita pepo* L.), canola (*Brassica napus* L.) y amaranto (*Amaranthus leucocarpus* S. Watson syn. *hypochondriacus* L.). *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15(3), 237-243.
- Campos-Morales, R., Mendoza, G. D., Ojeda, J., Plata, F. X., & Martínez, J. A. (2015). The effect of *Saccharomyces cerevisiae* on digestion and mortality in the volcano rabbit (*Romerolagus diazi*). *Journal of Integrative Agriculture*, 14(3), 520-525. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(14\)60828-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(14)60828-5)
- Cervantes, F. A., & Martínez, J. (1992). Food habits of the rabbit *Romerolagus diazi* (Leporidae) in Central México. *Journal of Mammalogy*, 73(4), 830-834. <https://doi.org/10.2307/1382203>
- Dal Bosco, A., Castellini, C., Mancini, S., Angelucci, E., Di Federico, F., Bosa, L., & Mattioli, S. (2025). Productive performance and meat nutritional and sensory characteristics of rabbits fed alfalfa-based diet. *Meat Science*, 228, 109897. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2025.109897>
- De Blas, C., & Mateos, G. G. (2010). Feed formulation. En C. de Blas & J. Wiseman (Eds.), *Nutrition of the Rabbit* (pp. 222-232). CABI.
- Helrich, K. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemists.
- Herrera Angulo, A. M., Depablos Alviárez, L. A., López Maduro, R., Benezra Sucre, M. A., & Ríos de Álvarez, L. (2007). Degrabilidad y digestibilidad de la materia seca del forraje hidropónico de maíz (*Zea mays*). Respuesta animal en términos de consumo y ganancia de peso. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia*, 17(4), 372-379.
- Herrera Haro, J. G., García Artiga, C., & Santoyo Brito, E. (2010). *Bioestadística en ciencias veterinarias: procedimientos de análisis de datos con SAS*. Universidad Complutense de Madrid.
- Herrera-Torres, E., Cerillo-Soto, M. A., Juárez-Reyes, A. S., Murillo-Ortiz, M., Ríos-Rincón, F. G., Reyes-Estrada, O., & Bernal-Barragán, H. (2010). Efecto del tiempo de cosecha sobre el valor proteico y energético del forraje verde hidropónico de trigo. *Interciencia*, 35(4), 284-289.
- López-Cuamatzi, I. L., Ortega, J., & Baeza, J. A. (2022). The complete mitochondrial genome of the "Zacatuche" Volcano rabbit (*Romerolagus diazi*), an endemic and endangered species from the Volcanic Belt of Central Mexico. *Molecular Biology Reports*, 49(2), 1141-1149. <https://doi.org/10.1007/s11033-021-06940-7>
- Martínez-García, J. A., Mendoza-Martínez, G. D., Alcántara-Carbajal, J. L., Tarango-Arámbula, L. A., Sánchez-Torres-Esqueda, T., Rodríguez-de Lara, R., & Hernández-García, P. A. (2012). Composición de la dieta y capacidad nutricional de carga del hábitat del conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*) en México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 18(3), 423-434. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.08.063>
- Mendoza Martínez, G. D., Hernández García, P. A., Plata Pérez, F. X., Martínez García, J. A., Arcos García, J. L., & Lee Rangel, H. A. (2022). *Nutrición animal cuantitativa*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Montes-Carreto, L. M., Aguirre-Noyola, J. L., Solís-García, I. A., Ortega, J., Martínez-Romero, E., & Guerrero, J. A. (2021). Diverse methanogens, bacteria and tan-nase genes in the feces of the endangered volcano rabbit (*Romerolagus diazi*). *PeerJ*, 9, e11942. <https://doi.org/10.7717/peerj.11942>

- National Research Council. (1977). *Nutrient Requirements of Rabbits*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/35>
- Plata, F. X., Ebergeny, S., Reséndiz, J. L., Villareal, O., Bárcena, R., Viccon, J. A., & Mendoza, G. D. (2009). Palatabilidad y composición química de alimentos consumidos en cautiverio por el venado cola blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*). *Archivos de Medicina Veterinaria*, 41(2), 123-129. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2009000200005>
- Reichlin, T., Klansek, E., & Hackländer, K. (2006). Diet selection by hares (*Lepus europaeus*) in arable land and its implications for habitat management. *European Journal of Wildlife Research*, 52(2), 109-118. <https://doi.org/10.1007/s10344-005-0013-3>
- Sánchez-Trocino, M., Mendoza, G. D., Gual-Sill, F., Plata, F. X., Martínez, J. A., Lee, H., & Crosby, M. M. (2013). The effect of *Muhlenbergia macroura* dietary level on intake, digestibility and weight changes in volcano rabbit (*Romerolagus diazi*). *Journal of Applied Animal Research*, 41(2), 234-239. <https://doi.org/10.1080/09712119.2012.739087>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). Programa de acción para la conservación de la especie: Zacatuche (*Romerolagus diazi*). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Shenk, J. S., & Westerhaus, M. O. (1994). The application of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to forage analysis. En G. C. Fahey, M. Collins, D. R. Mertens & L. E. Moser (Eds.), *Forage Quality Evaluation and Utilization* (pp. 406-449). American Society of Agronomy. <https://doi.org/10.2134/1994.foragequality.c10>
- Shipley, L. A., Davila, T. B., Thines, N. J., & Elias, B. A. (2006). Nutritional requirements and diet choices of the pygmy rabbit (*Brachylagus idahoensis*): A sagebrush specialist. *Journal of Chemical Ecology*, 32(11), 2455-2474. <https://doi.org/10.1007/s10886-006-9156-2>
- Van Keulen, J., & Young, B. A. (1977). Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestion studies. *Journal of Animal Science*, 44(2), 282-287. <https://doi.org/10.2527/jas1977.442282x>
- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10), 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Velázquez, A. F. (1996). Síntesis de estudios sobre el zacatuche y su hábitat. En A. Velázquez, F. J. Romero & J. López-Paniagua (Eds.), *Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat* (pp. 133-144). Universidad Nacional Autónoma de México; Fondo de Cultura Económica.
- Velázquez, A., & Guerrero, J. A. (2019). *Romerolagus diazi*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T19742A45180356*. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T19742A45180356.en>
- Zurita-Carmona, M. E., Aguilar-Valdez, B. C., González-Embarcadero, A., Mendoza-Martínez, G. D., & Arcos-García, J. L. (2009). Composición de la dieta, consumo de proteína y energía en iguana negra *Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834, y densidad poblacional en Santos Reyes Nopala, Oaxaca. *Universidad y Ciencia*, 25(1), 103-109.