

Prueba de aceptabilidad y preferencia de alpacas en condiciones altoandinas del Perú

Test of acceptability and preference of alpacas in high Andean conditions of Peru

Viky Verly¹/C. Gómez-Bravo²/ M. Enciso Altamirano³/

E. Quispe-Coila⁴/ Wilfredo Ruiz-Camacho⁵

DOI: <https://doi.org/10.5377/payds.v11i1.15206>

Recepción: 26-03-2022 Aceptación: 08-05-2022

Resumen

Se evaluó la aceptabilidad y preferencia de pellets de avena-vicia, pellets de broza de cañihua, heno de avena-vicia, residuos de broza de cañihua y broza de quinua en alpacas. Se seleccionaron doce alpacas machos de quince meses de edad, las cuales se ubicaban en el Instituto Nacional de Innovación Agraria de Quimsachata-Puno, Perú.

La prueba de aceptabilidad consistió en evaluar las siguientes variables: número de bocados, tiempo comiendo y tiempo dedicado a otras actividades no nutricionales. Se pesaron los residuos dejados por los animales para determinar la tasa de ingestión y el tiempo masticando por diferencia. La toma de datos se realizó utilizando tres cronómetros para medir a cada animal. Con el primer cronómetro se evaluó el número de bocados, tiempo de consumo de alimento; mientras que el segundo cronómetro marcó el tiempo dedicado a otras actividades no nutritivas y, el tercero, registraba el tiempo límite de evaluación. La prueba de preferencia consistió en alimentar a los animales, por un lapso de tres días, con 300 gramos de pellets de avena-vicia y heno de avena en comederos diferentes durante veinte minutos. Concluido el ensayo, se pesaron los residuos dejados por cada animal, permitiendo así calcular la preferencia entre los alimentos utilizados.

Los pellets de avena-vicia fueron los preferidos por las alpacas, mientras los pellets de broza de cañihua y heno de avena-vicia fueron de mediana preferencia. Asimismo, el residuo de heno de avena-vicia estuvo por encima de los residuos de broza de cañihua y broza de quinua; mientras que, los residuos de broza de cañihua comparada con broza de quinua resultó el de menor preferencia. En conclusión, los pellets de avena-vicia y heno de avena-vicia fueron de mayor aceptabilidad y preferencia.

Palabras clave: Alpacas, avena-vicia, pellets, aceptabilidad, preferencia.

Abstract

The acceptability and preference of oat-vetch pellets, cañihua chaff pellets, oat-vetch hay, cañihua chaff residues and quinoa chaff in alpacas was evaluated. Twelve fifteen-month-old male alpacas were selected, which were located in the National Institute of Agrarian Innovation of Quimsachata-Puno, Peru.

The acceptability test consisted of evaluating the following variables: number of bites, time eating, and time spent on other non-nutritional activities. The residues left by the animals were weighed to determine the rate of ingestion and the chewing time by difference. Data collection was performed using three stopwatches to measure each animal. With the first chronometer, the number of bites, time of food consumption; while the second chronometer marked the time dedicated to other non-nutritive activities and the third recorded the evaluation time limit. The preference test consisted of feeding the animals, for a period of three days, with 300 grams of oat-vetch pellets and oat hay in different feeders for twenty minutes. At the end of the test, the residues left by each animal were weighed, thus allowing the preference between the foods used to be calculated.

Alpacas preferred oat-vetch pellets, while cañihua chaff pellets and oat-vetch hay had a medium preference. Likewise, the residue of oat-vetch hay was above the residues of cañihua brush and quinoa brush; while, the residues of cañihua brush compared to quinoa brush were the least preferred. In conclusion, oat-vetch pellets and oat-vetch hay were of greater acceptability and preference.

Key words: Alpacas, oat-vetch, pellets, acceptability, preference.

1. Facultad de Ciencias Económicas, Forestales, Agronomía y Alimentarias de la Universidad Haude ecote HAFI – Suiza; email: vikyverly@gmail.com

2. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú; email: cgomez@lamolina.edu.pe

3. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú; email: encisoalt@gmail.com

4. Facultad de zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú; email: degarquispe@gmail.com

5. Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, Universidad Nacional de Jaén; email: wilfredo.ruiz@unj.edu.pe, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

1. Introducción

La población de alpacas en el Perú es de 3,685,516 animales distribuidas en su mayoría en la sierra sur, entre los departamentos de Puno, Cusco y Arequipa (CENAGRO, 2012). Las alpacas mayormente están en manos de pequeños agricultores y ganaderos con escasos recursos económicos, siendo vulnerables a los efectos del cambio climático (Torres, 2008), Diversos estudios pronostican que los efectos adversos del cambio climático se agravarán y serán más recurrentes en los años venideros (Torres, 2008); que afectará la disponibilidad de pastos, producción de alpacas y las comunidades que viven de dicha actividad (Herzog *et al.*, 2012). Por ende, habrá mayor mortandad de alpacas, crías recién nacidas y hembras en último tercio de gestación (Anderson, 2012). Esta situación sustenta la necesidad de apoyo de parte del Estado, asignando recursos para fortalecer la capacidad de reacción y proveer la disponibilidad de alimentos ante estos fenómenos como alternativa tecnológica, que permita impulsar sistemas de producción sostenible de esta especie.

El cultivo de avena asociada con vicia permite obtener mayor cantidad y calidad de forraje, mejorando el aporte de nutrientes, palatabilidad, digestibilidad; debido a que la avena proporciona energía, mientras la vicia proporciona principalmente proteína. Estas especies se adapta a condiciones

altoandinas desde 2,500 hasta 4,200 msnm., siendo el recurso disponible de la zona en época de lluvias y se conserva en forma de heno, ensilado y pellets (INIA, 2013).

La investigación se propone la suplementación con pellets de avena-vicia durante la época seca para aliviar algunas deficiencias nutricionales. El pellet es un alimento conglomerado y comprimido que se utiliza en la alimentación de ganado (Barrientos, 2010) que tiene muchas ventajas tales como, la reducción de costos de transporte, facilidad en el manejo; pueden mezclarse con otros alimentos, prolonga el tiempo de almacenamiento y reducen pérdidas (Mansilla *et al.*, 2014).

La aceptabilidad es un valor absoluto que mide el grado de atracción o rechazo de un insumo o dieta, que resulta de un estímulo sensorial de los órganos del gusto, olfato y tacto del animal; mientras la preferencia relativa es definida como un valor relativo de consumo de un alimento con respecto al otro (Provenza *et al.*, 2007); los resultados de las pruebas de aceptabilidad y preferencia cambian de acuerdo al transcurso del tiempo (Meier *et al.*, 2012). En el presente experimento se plantean como objetivos evaluar la aceptabilidad y preferencia de heno de avena-vicia, pellets de avena-vicia, broza de cañihua, pellets de broza de cañihua y broza de quinua en alpacas en condiciones altoandinas.

La preferencia relativa es definida como un valor relativo de consumo de un alimento con respecto al otro (Provenza *et al.*; 2007); siendo que los hábitos de consumo y de preferencia por ciertos alimentos están influenciados por las características anatómicas y fisiológicas de los animales, dado que estos facilitan o permiten el consumo de ciertos alimentos, condicionando así la preferencia (Ruiz, 1997). La preferencia de alimentos proteicos, energéticos y fibrosos en ovinos y alpacas encontradas para escala de preferencias por alimentos proteicos, energéticos y fibrosos fueron diferentes en ovinos y alpacas; asimismo, los alimentos más preferidos por alpacas y ovinos son generalmente aquellos que tienen mayor aceptabilidad, menor contenido de fibra y tasas de ingestión relativamente altas (Ruiz, 1997). Las alpacas muestran mayor preferencia por el sabor dulce, salado y una menor preferencia por el sabor amargo; además las alpacas presentan mayor tolerancia a los ovinos a las concentraciones elevadas de sal, azúcar y quinina (Trejo, 1996).

2. Materiales y Métodos

Evaluación de aceptabilidad y preferencia en alpacas

La prueba de aceptabilidad y preferencia de alpacas se llevó a cabo en la localidad de Quimsachata, que está ubicada dentro del distrito de Acora, provincia de Puno, en la región de Puno, Perú. Incluso, se encuentra

a una altitud de 4,200 msnm. Es más, en la investigación se utilizaron doce alpacas machos de quince meses de edad, con la finalidad de evaluar la aceptabilidad y preferencia de los tratamientos en estudio; y posteriormente, los auquénidos salieron al pastoreo en pasto natural durante ocho horas/día.

Pellets de avena-vicia, pellets de broza de cañihua, heno de avena-vicia, broza de cañihua y broza de quinua

Los pellets se elaboraron en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA Illpa-Puno); el material alimenticio se procesó en una picadora de forraje, luego, el material se mezcló con una homogenizadora con el aglutinante (Durapellets et al 0.1%), y melaza de caña (5%) hasta obtener una mezcla homogénea. En consecuencia, se obtuvieron 60 kilogramos de pellets de cada alimento a estudiar (Barrientos, 2010). También se consiguió el heno de avena – vicia, broza de cañihua, broza de quinua; que también fueron adquiridos en INIA Illpa Puno.

Fase pre experimental y experimental

La fase pre experimental consistió en acostumbramiento de alpacas por 28 días (corral, sonido de cronómetros, movimiento de personas y horario de alimentación). Luego se retiró el comedero, y por las tardes, aproximadamente a las 5:00 p.m., regresaron los animales a sus corrales. Inmediatamente se procedió a las dos evaluaciones siguientes:

a. Aceptabilidad

Esta fase comprendió tres días efectivos de evaluación. Consistió en ofrecer 300g de pellets de avena-vicia y heno de avena, de forma individual, a las 8:00 horas, a las alpacas durante quince minutos por tres días consecutivos por alimento. La prueba consistió en evaluar las siguientes variables: número de bocados, tiempo comiendo y tiempo dedicado a otras actividades no nutricionales.

Se pesaron los residuos con lo que se determina la tasa de ingestión y el tiempo masticando por diferencia (Vásquez, 1996). La toma de datos se realizó con un observador que portaba tres cronómetros por animal, evaluándose un animal por persona. El primer cronómetro evaluaba el número de bocados, tiempo de consumo de alimento; el segundo, marcaba el tiempo dedicado a otras actividades no nutritivas, y el tercer cronómetro registraba el tiempo límite de evaluación.

Se determinó el ranking de aceptación de la siguiente manera: a una mayor tasa de ingestión, mayor número de bocados y mayor tiempo de consumo, le corresponde un menor número de orden en el ranking; o menor grado de aceptación (el menor valor de grado de aceptación es mejor). Mientras, a mayor tiempo de masticación le corresponde un mayor número de orden en el ranking, o menor grado de aceptación. Promediándose estos rankings, se determinó el orden del

grado de aceptación de los alimentos (Provenza *et al.*, 2007). La comparación de medias se realizó mediante la prueba de T de Student, para lo cual, los datos porcentuales se transformaron en grados 29 sexagesimales, utilizando el arco seno de la raíz cuadrada del porcentaje multiplicado por $180/\pi$ (Kuehl, 2000).

b. Preferencia

Los auquénidos fueron nutridos diariamente a partir de las 8.00 a.m. Las raciones fueron depositadas en comederos, y se ofreció 300g de cada alimento durante veinte minutos en un lapso de tres días. Incluso, se alimentó con heno de avena-vicia picada (HAV), pellets de avena-vicia más 5% de melaza (PAV); pellets de broza de cañihua más 5% de melaza (PBC)⁶, broza de cañihua (BC)⁶, broza de quinua (BQ)⁶ y pellets de avena-vicia más durapellets (PAVD)⁶. Asimismo, para evaluar el comportamiento alimenticio se registró el peso de alimentos HAV, PAV, PBC, BC, BQ y PAVD ofrecido diariamente.

Concluida la prueba, se pesaron los residuos y se registraron el consumo (gramos) de cada animal, permitiendo calcular la preferencia (Provenza *et al.*, 2007). Mediante la escala de preferencia de alimentos se clasifica en cuatro categorías (Tabla 1):

6. Dentro del documento, los autores harán referencia a estos términos a través de sus acrónimos.

Tabla 1*Escala de preferencia de alimentos*

Preferencia	Porcentaje
Alto	70-100%
Media	40-69%
Baja	10-39%
Muy baja	< 10%

Fuente: Provenza *et al.* (2007)

$$\text{Porcentaje de Preferencia} = \frac{A}{A + B} \times 100$$

En donde:

A= gramos de alimento

B= gramos de alimento B consumido

3. Resultados y Discusión

a. Aceptabilidad

El Tabla 2 indica que el consumo de alimento en el presente estudio fue superior y diferente estadísticamente para PAV (74.6g), correspondiendo un ranking 1 y el menor resultó para PQ (9.7g) y un ranking 5. Según Enciso (2019), reporta el consumo de pellets de avena-vicia de 97.1g en un experimento de aceptabilidad de alimento en alpacas. El alimento pelletizado mejora la palatabilidad coincidiendo con la afirmación por Desalegan *et al.* (2015); y, además, la vicia (leguminosa) tiene mayor digestibilidad (Enciso *et al.*, 2019).

Mientras, el menor consumo de alimento fue para broza de quinua, esto probablemente se debe al anti nutriente (saponina) y alto contenido de FDN (68.0%) de este alimento que disminuye la palatabilidad y consumo de alimento (MacDonal, 2013).

La tasa de ingestión de PBC resultó superior y diferente estadísticamente (5.7g/min), correspondiendo un ranking 1 y el menor resultó PQ (2.4g/min) y un ranking 5. Según Enciso (2019), se reportó la tasa de ingestión de pellets de avena-vicia de 6.47 g/min en un experimento de aceptabilidad de alimento en alpacas; este valor fue similar al reportado

por Vásquez (1996) de 5.55g/min para alimentos fibrosos. El pellet de cañihua ocupó mayor ranking, esto probablemente se debe al menor contenido de FDN (36.6%).

El número de bocados de HAV resultó superior y diferente estadísticamente (60 bocados), correspondiendo un ranking 1 y el menor fue para PQ (18.8 bocados) con un ranking 5. El valor encontrado por Enciso (2019) fue sesenta bocados para heno de avena, siendo similar al heno avena-vicia y, según reportado por Vázquez (1996), fue de 37.9 bocados para heno de avena. Este resultado fue inferior al del presente experimento (60 bocados); esto probablemente se debe a que las alpacas están acostumbradas consumir el heno de avena como suplemento alimenticio tradicional (San Martín, 1996).

Se apreció que las alpacas invirtieron mayor tiempo de consumo el heno de avena (53.1%) en comparación a pellets de avena-vicia (51.9%). Asimismo, los resultados promedios obtenidos para ambos alimentos fueron de 52.5%, que fueron similares a los valores obtenidos por Vásquez (1996) para alimentos fibrosos (paja de Avena, 52.9%). El alimento que ocupó el primer lugar en el ranking determinado para este variable fue el heno de avena comparado con pellets de avena-vicia.

Las alpacas superaron en tiempo, masticando para el alimento heno de avena (46.9%) con relación a pellets de avena-vicia (32.6%),

resultando en un tiempo de masticación promedio de 39.8%; este fue similar al reportado por Vásquez (1996) para paja de avena de 38.2%. Sin embargo, en el ranking resultó en primer lugar el alimento pellets de avena-vicia.

En general, de los alimentos evaluados se observan que los pellets de avena-vicia tiene mayor tasa de ingestión, mayor número de bocados y menor tiempo de masticación; los cuales hacen que este alimento tenga mayor ranking y, por lo tanto, mayor grado de aceptación en comparación al alimento heno de avena.,

El tiempo de consumo de HAV resultó superior y diferente estadísticamente (7.8min), correspondiendo un ranking 1 y el menor corresponde para PQ (2. min) con un ranking 5. El valor encontrado por Enciso (2019) fue 7.9 min, y según reportado por Vásquez (1996), fue de 7.8min para heno de avena; estos valores fueron similares a valores del presente experimento. Esto probablemente se debe a que las alpacas están acostumbradas a consumir heno de avena como suplemento alimenticio tradicionalmente (San Martín, 1996).

El tiempo de masticación resultó superior y diferente estadísticamente para HAV (0.9min), correspondiendo un ranking 1, y el menor fue para PAV (1.7 min) con un ranking 5. El valor encontrado por Enciso (2019) fue 4.6 min y, según lo reportado por Vázquez (1996) fue de 5.7min para heno de avena; es-

tos valores fueron superiores a los resultados del presente experimento. Esto probablemente se debe a que heno de avena-vicia mejora la calidad del forraje coincidiendo con la afirmación de Espinoza *et al.* (2018).

El grado aceptación fue superior para HAV (1.6), seguido por pellets de avena-vicia PAV (2.4) y por último fue PQ (4.6). Se conoce que el menor valor numérico es el que resulta

mejor en aceptación del alimento por el ganado (Provenza *et al.*, 2007). Asimismo, Enciso (2019) encontró mayor aceptación en alpacas para pellets de avena-vicia (1.75). En general, el heno de avena-vicia tiene mayor tasa de ingestión, mayor número de bocados y menor tiempo de masticación, los cuales hacen que este alimento tenga mayor ranking y, por lo tanto, mayor grado de aceptación.

Tabla 2

Ranking de aceptabilidad de pellets de avena-vicia, pellets broza de cañihua, heno de avena vicia, broza de cañihua y broza de quinua

Alimento	Consumo		Tasa de ingestión		Bocados		Tiempo		Grado		
	Gramos	Rank	g/min	Rank	Número	Rank	Consumo	Rank	Masticando	Rank	Aceptación
PAV	74.6	1 ^a	5.2	2 ^a	57.6	2 ^a	6.2	2 ^a	1.7	5 ^b	2.4
PBC	40.4	3 ^b	5.7	1 ^a	29.7	3 ^b	4.0	4 ^b	1.2	4 ^{ab}	3.0
HAV	65.9	2 ^{ab}	4.6	3 ^b	60.0	1 ^a	7.8	1 ^a	0.9	1 ^a	1.6
BC	25.1	4 ^c	3.9	4 ^b	28.1	4 ^b	4.0	3 ^{ab}	1.0	2 ^{ab}	3.4
PQ	9.7	5 ^c	2.4	5 ^b	18.8	5 ^b	2.6	5 ^c	1.2	3 ^{ab}	4.6

Preferencia

En el Tabla 3 muestran los resultados de la prueba preferencia según el consumo (gramos) de cada alimento. Estos valores encontrados en el experimento corresponden a escala de preferencia alta comparados al pellet de cañihua y heno de avena, coincidiendo con la afirmación por Meier *et al.* (2012); que las alpacas modifican la flora intestinal, dependiendo al tipo de alimento y valoran el

sabor dulce. Los pellets de avena-vicia más melaza al 5% y pellets avena-vicia con dura pellets fueron de preferencia media; este resultado probablemente se debe a que el dura pellets funciona como aglutinante, y no altera la palatabilidad del alimento (Mansilla *et al.*, 2014).

El porcentaje de preferencia de PBC y HAV resultaron de 51.0 y 49%. Estos valores encontrados en el experimento corresponden

a escala de preferencia media. Asimismo, Enciso (2019) reportó el porcentaje de preferencia de pellets de avena-vicia y heno de avena de 44.9 y 55.1%, que corresponde a escala de preferencia media (Provenza *et al.*, 2007). Los porcentajes de preferencia de HA en comparación a BC y PQ resultaron de 100 y 0% y 100 y 0%, respectivamente. Estos valores encontrados corresponden a una escala de preferencia alta frente a ambos alimentos. La preferencia de heno de avena comparada con otros alimentos no tradicionales resultó mayor preferencia, que coincide con las afirmaciones por Flores *et al.* (2011), quienes indican el heno de avena es utilizado como suplemento alimenticio para alpacas en época seca. La preferencia de BC y PQ resultaron de 81.0 y 19%. Estos valores encontrados corresponden a escala de preferencia alta. Meier *et al.* (2012) menciona que la palatabilidad de

alimentos granulados aumenta el consumo con la humedad, saborizante y melaza.

Los resultados de preferencia de alimento revelan diferentes valores de un animal a otro, coincidiendo al mencionado por Dikmen *et al.* (2009), se va incrementando con el transcurso del tiempo (Meier *et al.*, 2012); por lo tanto, para el experimento de preferencia con alimento se necesita como mínimo seis animales (Atwood *et al.*, 2006). Se observa que las alpacas no prefieren los residuos BC y PQ cuando tienen HA a su disposición. En esta prueba, PAV con melaza son claramente preferidos a HA. Las alpacas también tuvieron una gran preferencia a PAV en comparación con los BC. Por otro, cuando se trata de PC y HA no existe una preferencia marcada por ninguno de estos alimentos. Sin embargo, PAV con melaza y PAVD tuvo una preferencia media

Tabla 3

Resumen de los resultados de preferencia de alimentos

Alimento	PAV	PC	HA	BC	PQ	PAVD
PAV		94 %	86 %			51 %
PBC	6 %					
HA	14 %			100 %	100 %	
BC			0 %		81 %	
PQ			0 %	19 %		
PAVD	49 %					

4. Conclusiones

En alpacas, la aceptabilidad de pellets de avena-vicia fue superior al heno de avena; y mientras para preferencia, los valores encontrados corresponden a escala media para ambos.

5. Referencias

- Anderson, S. (2012). Cambio Climático y Reducción de la Pobreza desde un contexto global a un enfoque local: Instituto Internacional Para el Ambiente y desarrollo.
- Atwood, B., Provenza, D., Villalba, J. y Wiedmeier, D. (2006). Intake of lambs offered ad libitum access to one of three iso-caloric and isonitrogenous. mixed rations or a choice of all three foods. *Livest. Sci.* 101, 142–149.
- Barrientos, J. (2010). *Producción de Pelletizado a partir de soya (Glycine max L. Merr. Va. Cigrass 6) para alimentación de bovinos de carne y leche*. [Tesis para optar grado de Ing. Agrónomo]. Costa Rica. 102 p.
- CENAGRO (2012). IV Censo Nacional Agropecuario estructura de espacio agropecuario, MINAGRO, PERU.
- Desalegn, K. y Hassen, W. (2015). Evaluation of biomass yield and nutritional value of different species of vetch (Vicia). *Am Nat J Nutr* 4, 99-105. doi: 10.5829/idosi.ajn.2015.4.3.96130.
- Dikmen, S., Ustuner, H., Turkmen, I. y Ogan, M. (2009). Fattening performance and feed source preference of native Awassi lambs fed individually in a cafeteria feeding system. *Trop. Anim. Health Prod.* 41, 485–491.
- Enciso, M.; Gómez, C.; Echevarría, M.; Osorio, C.; Ruiz, W. y Chipana, O. (2019). Rendimiento y valor nutricional de avena asociada con vicia en condiciones altoandinas de Junín. Perú. *Revista Producción Agropecuaria y Desarrollo sostenible* ISSN: 2305-1744 e ISSN: 2518-8100 Indexada en Latindex y Lamjol.
- Enciso, M. (2019). Utilización de avena-vicia en forma de pellets como suplemento alimenticio para alpacas en la zona altoandinas. [Tesis doctoral UNALM], Lima-Peru. 119 p.

- Espinoza, F.; Nuñez, W.; Ortiz, I. y Choque, D. (2018). Producción de forraje y competencia interespecífica del cultivo asociado de avena (*Avena sativa*) con vicia (*Vicia sativa*) en condiciones de secano y gran altitud. *Rev. investig. vet. Perú*, 29 (4). Lima oct. /dic. 2018. mpresa ISSN 1609-9117.
- Flores, E; Ñaupari, J. y Aguirre, L. (2011). Status de la investigación sobre utilización de pastos y forrajes en el Perú y su implicancia en ganadería región alto andina Laboratorio de Ecología y Evaluación de Pastizales, UNALM.
- Herzog, K., Martínez, R., Holm, T. y Eassen, J. (2012). Cambio Climático y Biodiversidad en los andes tropicales. Instituto Interamericano para el desarrollo del cambio global (IAI) y comité científico de problemas del medio ambiente (SCOPE). 428 p.
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) (2013). Dirección de Investigación Agraria, Programa Nacional de Investigación en Pastos y Forrajes de la Estación Experimental Baños del Inca Vicia INIA 906 Caxamarca. Folleto de divulgación Cajamarca, Perú.
- Kuehl, R. (2000). *Diseño de experimentos, principios de diseño y análisis de investigación. Segunda edición*. Edición Thomson y Learning. 666 p.
- Mansilla, D., Mercado, M. y Olivera, D. (2014). Producción de Pellets de Alfalfa Proyecto de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de San Rafael Mendoza-Argentina. 240 p.
- McDonald, P. (2013). *Nutrición Animal (7a ED.)*. Nueva edición del best seller sobre nutrición de animales, Edición Acriba 672 p. <https://www.casadellibro.com/libro-nutricionanimal-7aa-ed/9788420011691/2179470>.
- Meier, S., Kruzer, M. y Marquard, S. (2012). Design and methodology of choice feeding experiments with ruminant livestock. *Applied Animal Behaviour Science* 140; 105– 120.
- Provenza, D., Pfister, A. y Cheney, D. (1992). Mechanisms of Learning in Diets Selection with Preference Phytotoxycosis in Herbivores. *Journal of Range Management*, 45: 36-45.
- Provenza, D., Villalba, J., Haskell, J., Macadam, W., Griggs, C. y Wiedmeier, D. (2007). The value to herbivores of plant physical and chemical diversity in time and space. *Crop Sci.* 47, 382–398.

- Ruiz, J. (1997). *Preferencia Relativa de Alimentos Proteicos, Energéticos y Fibrosos en Ovinos y Alpacas*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista UNALM-Perú].
- San Martin, F. (1996). Nutrición de camélidos sudamericanos y su relación con la reproducción. *Rev Argentina Prod Anim* 16: 305-312.
- Torres, J. (2008). *Adaptación al Cambio Climático: de los fríos y calores de los Andes. Experiencias de adaptación Tecnológica en siete zonas rurales del Perú*. Lima Perú. 154 p.
- Trejo, W. (1996). *Limites críticos de aceptación de tres sabores básicos en Alpacas y Ovinos*. [Tesis para optar el grado de Magister Scientiae UNALM- Perú]. 100 p.
- Vásquez, F. (1996). *Aceptabilidad de Alimentos Fibrosos, Energéticos y Proteicos en Ovinos y Alpacas*. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista UNALM-Perú]. 97 p.