



Artículo original / Original article

Respuesta productiva de la inclusión de moringa (*Moringa oleífera*) en la alimentación de gallinas en el segundo periodo de producción

Productive response of the inclusion of moringa (*Moringa oleifera*) in the feeding of hens in the second period of production

Eliseo Pelagio Fernández-Ruelas ¹ ; Max Rudy Borda-Pandia ² ; Marcelino Jorge Aranibar-Aranibar ¹ ; Uri Harold Perez-Guerra ¹ ; Yan Pierr Manrique-Quispe ³ ; Francisco Halley Rodríguez-Huanca ^{1*}

¹Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú

²Practica privada, Puno, Perú

³Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado, Perú

Recibido: 11/04/2022

Aceptado: 24/06/2022

Publicado: 25/07/2022

*Autor de correspondencia: fhrodriguez@unap.edu.pe

Resumen: El presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la inclusión de harina de hojas de moringa (HHM) sobre los parámetros productivos de gallinas ponedoras. Se distribuyeron al azar 30 gallinas en la fase II de postura en tres tratamientos (0%, 1% y 2% de HHM) en la granja de aves de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno. Los parámetros productivos (peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia) y calidad de los huevos (grosor de la cáscara, calidad de clara y yema) fueron analizados durante 60 días. En los tres tratamientos la ganancia de peso y el consumo de alimento no mostraron diferencias. Mientras que la conversión alimenticia y el grosor de la cáscara fueron mejorados con el nivel de 2% de HHM. Se concluye que la inclusión de 2% de HHM mejora la conversión alimenticia y el grosor de la cáscara de los huevos en gallinas ponedoras.

Palabras clave: calidad de huevo; gallinas; moringa; parámetros productivos

Abstract: With the purpose of determining the effect of the inclusion of moringa leaf meal (HHM) on the productive parameters of laying hens. Thirty hens in phase II of laying were randomly distributed in three treatments (0%, 1% and 2% of HHM) in the poultry farm of the National University of the Altiplano - Puno. Productive parameters (live weight, feed intake and feed conversion) and egg quality (shell thickness, white and yolk quality) were analyzed for 60 days. In the three treatments, weight gain and feed consumption did not show differences. While feed conversion and shell thickness were improved at the 2% MMF level. It is concluded that the inclusion of 2% of MMF improves the feed conversion and the thickness of the shell of the eggs in laying hens.

Keywords: egg quality; hens; moringa; production parameters

1. Introducción

La producción comercial en Perú involucró a 22,4 millones de gallinas ponedoras, con una producción de huevos de 356 630 TM (MINAGRI, 2014), la misma que aumentó en 100% desde el año 2000 (Vásquez Unyen, 2014).

Los huevos constituyen un alimento ideal para enriquecer la dieta de los humanos, que en los últimos 20 años se ha presentado una especial atención a los huevos de gallina como un alimento rico en nutrientes críticos. La incidencia de varias enfermedades metabólicas comunes asociadas con carencias de minerales, vitaminas y aminoácidos esenciales en la dieta puede reducirse gracias a los productos de aves de corral, ricos en todos nutrientes esenciales, excepto vitamina C (FAO, 2013).

Por otro lado, la *Moringa oleífera* (MO) es una planta que exige poco cuidado agrícola, crece rápidamente y es resistente a la sequía (Murat, 2014). Además, que es una materia prima eficiente y atractiva por su valor nutricional y disponibilidad (Gómez et al., 2016). Las evidencias científicas de las propiedades de la MO, hacen que esta planta sea una firme candidata en la búsqueda de alternativas medicinales, químicas, industriales, pecuarias, agrícolas y nutricionales que satisfagan las carencias específicas de cada sector (Villarreal Gómez & Ortega Angulo, 2014).

Nabila et al. (2015) indican que la inclusión de harina de hojas de moringa (HHM) en niveles menores al 10% en la dieta de gallinas ponedoras, mejora la producción y calidad de los huevos. La utilización de niveles de inclusión de 15% y 20% de moringa en la dieta provocan efectos reductores en la masa de huevo y en el porcentaje de postura, probablemente debido al efecto de sus compuestos anti nutricionales (Abou-Elezz et al., 2011; Valdivié et al., 2016). Otro factor para la inclusión de bajos niveles de HHM en las raciones, es su alto costo en el mercado (80 soles por kg).

Actualmente los nutricionistas están en constante búsqueda de materias primas que puedan ser incluidas en las raciones para lograr algún beneficio en los parámetros productivos o el producto final, lo que se traduce en beneficio para los productores y los consumidores de los productos de origen animal. Concretamente, se utilizan aditivos en la alimentación animal con tres fines fundamentales: mejorar las características fisicoquímicas de las materias primas de la fórmula alimenticia o productos animales, prevenir enfermedades y aumentar la eficiencia alimentaria (Castillo et al., 2018). Siendo la Moringa un insumo que puede ser utilizado en la alimentación de aves (Mahfuz & Piao, 2019).

En este sentido, nos planteamos determinar el efecto de la adición de HHM sobre los parámetros productivos y calidad de los huevos producidos por gallinas ponedoras Hy-Line Brown en la segunda campaña de postura en altura.

2. Materiales y métodos

2.1. Lugar de estudio

El trabajo de investigación se realizó en la granja experimental de aves de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA - Puno, ubicado en la Ciudad Universitaria a una altitud de 3828 m. distrito y provincia de Puno, a una latitud Sur de 16° 35' 36'' y longitud Oeste 68° 34' 02''.

2.2. Animales y manejo

Se utilizaron 30 gallinas ponedoras de la línea comercial Hy-Line de 74 semanas de edad aparentemente sanas. Se consideraron tres tratamientos; una dieta control (T0) y dos dietas con inclusión de harina de moringa (T1 y T2). Cada tratamiento fue replicado 5 veces (jaula con dos gallinas). Las aves fueron manejadas en un ambiente de 16 m² dentro de un galpón cerrado (tipo sierra), orientado de sur a norte con un área total de 10 x 50 m de material noble, techo de dos

aguas, con aberturas en la parte superior que permite la ventilación natural. El experimento duró 60 días.

Las aves pasaron 15 días de acostumbramiento al alimento en estudio (HHM). Las dietas experimentales fueron suministradas diariamente (125 g/d/ave = 116 g/d/ave en materia seca) de acuerdo a la guía de manejo de gallinas ponedoras pollas Hy-Line (2014). Mientras que el suministro de agua fue ad libitum en un bebedero tipo canaleta. La limpieza de las jaulas, comederos, bebederos se realizaron cada semana.

2.3. Dietas

En la formulación de las dietas a mínimo costo se utilizó el programa AEZO - FD II y para la composición nutricional de los alimentos se utilizó la tabla de Fedna (2008) de acuerdo a los requerimientos nutricionales para la etapa (Tabla 1). En las dietas se incluyó harina de hojas de Moringa procedentes del fundo Vida Savage (Moquegua) y se elaboraron en el Centro de Producción de Alimentos Balanceados de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAP.

Tabla 1. Alimentos experimentales formulado para gallinas ponedoras en segundo periodo de postura y composición nutricional

Ingredientes, %	T0	T1	T2
Harina de moringa	0,00	1,00	2,00
Torta de soya	17,95	17,53	17,23
Maíz amarillo duro	35,00	35,8	36,24
Polvillo de arroz	29,22	27,84	26,70
Harina de pescado	4,00	40,00	4,00
Piedra caliza	8,71	8,71	8,71
Aceite vegetal	2,95	2,95	2,95
Minerales	1,17	1,17	1,17
Premezcla vit + min	0,10	0,10	0,10
Arcilla chacko	0,50	0,50	0,50
Sal común	0,40	0,40	0,40
Total	100,00	100,00	100,00
Proteína (%)	15,99	15,98	15,99
EM, kcal (%)	2,58	2,60	2,62
Fosforo total (%)	0,25	0,25	0,25
Calcio (%)	3,39	3,41	3,43
Fibra (%)	3,13	3,07	3,01
MS (%)	92,64	92,63	92,62
Costo de la dieta/kg	1,88	2,71	3,30

2.4. Parámetros productivos

Peso corporal: Las aves fueron pesadas cada 15 días, se controló el peso inicial y peso final y por diferencia se obtuvo ganancia de peso corporal. Para este proceso se utilizó una balanza digital de precisión de 3.500 ±0.1 g de capacidad (marca DIAMOND Modelo 500).

$$\text{Ganancia/ave/día} = \text{PF} - \text{PI} / \text{N}^\circ \text{ días experimentales}$$

Consumo de alimento: El consumo de alimento se determinó por jaula, con el peso del alimento ofrecido menos el alimento rechazado el cual fue registrado todos los días de experimentación. También se estimó el % de MS de alimento (Shimada, 2007). Los alimentos fueron pesados en una balanza digital de precisión de 500 ±0,1 g.

$$\text{Consumo en base MS} = \text{AO (g)} - \text{AR (g)}$$

Producción de huevos: La recolección de huevos se realizó dos veces por día (10:00 a.m. y 5:00 p.m.) y durante 60 días. Los huevos recolectados fueron colocados en bandejas porta huevos, registrándose la producción por jaula y tratamiento respectivo.

Conversión alimenticia: Para determinar la conversión alimenticia se tomó los datos de: a) Peso de huevo diario. b) Peso del alimento diario. c) Peso del alimento rechazado por día. d) cálculo del consumo de MS/ave/día.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{peso de huevo (g)}}$$

2.5. Calidad de huevo

La evaluación de la calidad de huevo se realizó considerando el peso de la cáscara, grosor de cáscara, peso de yema y peso de clara. Los controles fueron cada 15 días y la muestra representó el 50% de la producción de cada tratamiento.

2.6. Método estadístico

Los datos de la variable independiente (inclusión de la harina de hojas de moringa en el alimento) sobre las variables dependientes (parámetros productivos y calidad de los huevos) en gallinas Hy-Line Brown, fueron procesados en el software Minitab versión 17 utilizando el análisis de varianza mediante un diseño completamente al azar, para la comparación de medias se utilizó la prueba de Dunnett con 0,05 de error.

3. Resultados y discusión

3.1. Parámetros productivos

En la Tabla 2, se observa el efecto del tratamiento (niveles de HHM) sobre el consumo de alimento en gallinas ponedoras en segunda campaña productiva. No se observa diferencia significativa durante el periodo experimental ($p > 0,05$). Además, el efecto del nivel de HHM sobre el incremento de peso vivo de las gallinas ponedoras en el segundo periodo de postura. Como era de esperar, al no haber cambios en el consumo de alimento, el peso vivo también se mantuvo muy similar, no observándose diferencias estadísticas durante todo el periodo experimental ($p > 0,05$). Cabe indicar que al día 60 de experimentación, el único tratamiento que no perdió peso fue el que contenía 1% de HHM, mientras que los otros tratamientos mostraron una disminución en su peso vivo. Respecto al índice de conversión alimenticia en gallinas ponedoras en la segunda campaña de postura. Se puede observar diferencias en la conversión alimenticia ($p < 0,05$), resultando mejor el índice de conversión alimenticia para el tratamiento con 2% HHM (1,96: 1; g alimento/g huevo) seguida de los tratamientos 1% HHM (2,30: 1) y el control (4,43: 1). El peso de los huevos no se vio influenciado por los diferentes tratamientos ($p > 0,05$) durante el experimento. Aunque el peso de los huevos se comportó con cierta tendencia a incrementar con el mayor nivel de inclusión de HHM (67,51, 67,99 y 68,56 g, respectivamente).

Tabla 2. Efecto de la inclusión de harina de hojas de Moringa sobre los parámetros productivos de las gallinas ponedoras (60 días experimentales)

Tratamiento	PV día 0, kg	PV día 60, kg	GP 0 a 60 g	Consumo, g/día	Peso huevo, g	CA
Control	1,97	1,96	-9,20	248,09	67,51	5,30 ^c
1% HHM	2,11	2,15	38,10	247,03	67,99	2,52 ^b
2% HHM	2,16	2,09	-65,00	244,42	68,56	2,15 ^a
Probabilidad	0,183	0,23	0,314	0,508	0,768	0,001

Nota: PV = peso vivo GP = ganancia de peso; CV = conversión alimenticia

3.2. Calidad del huevo

El peso de la clara no fue afectado por los tratamientos ($p > 0,05$) considerando los siguientes valores para el control, 1% y 2% (42,78, 38,90 y 38,65 g, respectivamente). El peso de la yema y cáscara no fueron afectados por la inclusión de la HHM ($p > 0,05$). Pero se observa una mejora en el grosor de la cáscara con la inclusión de 2%HHM ($p < 0,05$) con 0,57 mm, seguida de los tratamientos de 1%HHM con 0,50 mm y control, con 0,36 mm, respectivamente.

Tabla 3. Efecto del tratamiento sobre los parámetros de calidad de los huevos.

Tratamiento	Clara	Yema	Cáscara	Grosor de cáscara
Control	42,78	17,77	9,83	0,36 ^a
1% HHM	38,90	18,75	9,90	0,50 ^b
2% HHM	38,65	19,25	10,30	0,57 ^c
Probabilidad	0,123	0,356	0,785	0,001

4. Discusión

4.1. Parámetros productivos

La diferencia en el consumo de alimento podría ser atribuido a que las dietas contenían el mismo nivel de energía metabolizable, es conocido que las gallinas regulan su consumo de alimento por el aporte de energía de la dieta (Quishpe S., 2006). Respecto a la ganancia de peso estos resultados concuerdan con lo reportado por Abou-Elezz et al. (2011), ellos trabajaron con 36 gallinas RIR, de 36 semanas de edad y utilizaron dietas de 0 (control), 5, 10 y 15% de HHM. Del mismo modo, Guerrero Angarita & Estrada Pallares (2016) utilizando 75 gallinas de postura de la Línea Isa Brown de 29 semanas, con dietas de 0 (control), 5 y 10% de HHM reportaron que el consumo de alimento de las aves fue constante durante todo el periodo experimental. Otro estudio realizado por Valdivié et al. (2016) con 36 gallinas ponedoras de la Línea L-33, utilizando tres dietas que contenían 0 (control), 10 y 20% de HHM, se observó que las dietas fueron consumidas sin dejar sobrante.

Estos resultados obtenidos sobre ganancia de peso vivo probablemente se deban a la similitud en el contenido de nutrientes suministrados en los tratamientos (Campabadal Herrero, 1995). También los resultados podrían estar influenciados por el factor genético del ave, estas aves fueron genéticamente mejoradas para la producción de huevos y no para ganar peso (Cotrina Terán, 2019). En cuanto al peso estos resultados fueron similares a los reportados por Valdivié et al. (2016), quienes reportaron que el peso de las gallinas ponedoras a las 34 y 50 semanas de edad no fueron afectados por los niveles de HHM en la dieta (0, 10 y 20 %), obteniendo pesos que oscilaban entre 1 687 - 1 746 g (T0%), 1 650 - 1 765 g (T10%) y 1 642 - 1 692 g (T20%). También Abou-Elezz et al. (2011) y Castaño et al. (2018) encontraron que la inclusión de HHM en la dieta no afectó el peso corporal final.

En cuanto al peso del huevo, Valdivié et al. (2016) encontraron diferencias en el peso por la adición de HHM en la dieta. Ellos obtuvieron mayor peso en los huevos con el nivel de 10% de inclusión de HHM (62,04 g) y menor con 0 y 20% de HHM. Por otro lado, Nabila et al. (2015) mejoraron el peso de los huevos con la inclusión de 2g de HHM /kg de dieta ($57,36 \pm 0,57$) comparado al control sin HHM ($52,74 \pm 0,62$ g). Probablemente estas diferencias se deban a la edad de las aves utilizadas en los experimentos, siendo este un factor importante que incide sobre el tamaño de huevo (Mamani Titi, 2014).

En cuanto a la conversión alimenticia, Shimada (2007) indica que es mejor mientras más baja sea, por lo tanto, la mejor conversión alimenticia vendría ser el tratamiento con 2% de HHM. En otros estudios tanto Abou-Elezz et al. (2011) como Nabila et al. (2015) no obtuvieron mejoras en la conversión alimenticia por efecto de la inclusión de HHM en las dietas. Sin embargo, Valdivié et al. (2016) reportaron una reducción en la producción de huevos con el nivel de 20% de inclusión, con lo cual la conversión alimenticia empeoró comparado al grupo control (0 %). La diferencia

que se observa sobre la conversión alimenticia en el presente estudio se podría atribuir a la baja producción de huevo por parte del tratamiento control, por otra parte, las pollas con dietas de 1 y 2% de HHM mostraron mejor conversión alimenticia, esto podría deberse a que mantuvieron una producción de huevo casi constante que produjo más kg de huevos por gallina con respecto al control. Nabila et al. (2015), estos resultados podrían deberse a la buena utilización de lisina y metionina de la dieta por partes de las gallinas con adición de HHM, ya que estos dos aminoácidos esenciales mejoran la producción de huevos (Alebachew et al., 2016). Algunos autores reportaron valores de hasta 2,01 de conversión alimenticia con inclusión de 6% de moringa en las dietas de gallinas (Bidura et al., 2020).

4.2. Calidad de huevo

En cuanto a la clara de huevo nuestros resultados fueron diferentes a los encontrados por Valdivié et al. (2016), quienes encontraron que el nivel de 10% de HHM mejoró el peso de la clara (39,38 g), mientras que el nivel de 20% HHM y el control los redujeron. Asimismo, Nabila et al. (2015) lograron aumentar el peso de la clara 1,5 g HHM/kg de dieta ($33,06 \pm 0,79$ g) y 2 g HHM/kg de dieta ($32,96 \pm 0,81$ g), con respecto al tratamiento control.

Mientras que el peso de la yema, nuestros resultados fueron diferentes a los reportados por Valdivié et al. (2016), ellos demostraron que los niveles de 10% y 20% de inclusión de HHM redujeron el peso de la yema, comparado al control. Resultados similares también fueron reportados por Nabila et al. (2015), incluyendo niveles de 0; 1; 1,5 y 2 g HHM /kg de dieta, demostraron que la adición de moringa redujo el peso de la yema, comparado al grupo control ($15,79 \pm 0,32$ g).

En cuanto al peso de la cáscara, el comportamiento de los resultados puede atribuirse a la cantidad de calcio de las dietas, ya que fueron similares en todos los tratamientos, así mismo la edad de las aves es un factor que puede determinante en el peso de la cáscara (Chipao Machaca, 2014). Estos resultados son distintos a los indicados por Valdivié et al. (2016), ellos reportaron que la inclusión de 20% de HHM mejoró el peso de la cáscara (6,93g) comparado al grupo control. También Nabila et al. (2015) reportaron mejoras en el peso de cáscara con la inclusión de 2 y 1,5g de HHM/kg de dieta (7,95g) comparado al grupo control (7,06g).

En cuanto al grosor de la cáscara nuestros resultados fueron diferentes a lo reportado por Abou-Elezz et al. (2011) y Swain et al. (2017), quienes no encontraron mejoras en el grosor de la cáscara con la inclusión de HHM en la dieta. Estas diferencias encontradas con respecto a los reportes se podrían deber a la edad de las aves y al nivel de adición de harina de hojas de moringa en las diferentes dietas. Además, sugieren que el calcio y el fósforo se habría utilizado eficientemente en las gallinas ponedoras. Según Nabila et al. (2015), la inclusión de moringa puede mejorar la digestibilidad de los nutrientes y el rendimiento de las aves, por ejemplo, la absorción de vitamina D, la cual cumple una función importante en la absorción de calcio y fósforo para la formación de la cáscara (Fedna, 2008). Finalmente, la diferencia encontrada en grosor de cáscara entre los tratamientos con adición de HHM y el tratamiento control podría estar relacionada con el factor edad, ya que cuando las gallinas envejecen y descienden el pico de puesta y la deposición de iones calcio a la cáscara es más deficiente (Grobás & Gonzalo González, 1996). Además, algunos autores evaluaron otras características de importancia como el color, cantidad de carotenos entre otros logrando disminuir el contenido de colesterol con inclusión de 6% de moringa (Bidura et al., 2020).

5. Conclusiones

La inclusión de 1% y 2% de harina de hojas de moringa en las dietas de gallinas Hy-Line Brown en la segunda campaña de postura no afectó el consumo de alimento ni el peso vivo, pero sí mejoró la conversión alimenticia durante el experimento.

Respecto a la calidad de los huevos no se observaron mejora en el peso del huevo, peso de la clara, peso de la yema ni en el peso de la cáscara, sin embargo, se mejoró el grosor de la cáscara con la adición de HHM al 1% y 2%. Esto podría ser muy beneficioso en la reducción de huevos rotos, ya que las aves si bien en la segunda campaña ponen huevos más grandes que en la primera, son de cáscara más delgada.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autores

F-R, E. P.: Conceptualización, administración del proyecto, escritura (preparación del borrador original), investigación y análisis formal.

B-P, M.R.: Metodología e investigación.

M-Q, Y. P.: Metodología y validación.

A-A, M. J.: Supervisión.

R-H, F. H.: Escritura (preparación del borrador original) y análisis formal.

Referencias bibliográficas

- Abou-Elezz, F., Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R., & Solorio-Sanchez, F. (2011). Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 45(2), 163-170.
- Alebachew, W., Tesfaye, E., & Tamir, B. (2016). Effects of Feeding Different Dietary Levels of *Moringa oleifera* Leaf Meal on Egg Production, Fertility and Hatchability of Dual Purpose Koekoek Hens. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 24(9), 2909-2920. [https://www.idosi.org/mejsr/mejsr24\(9\)16/36.pdf](https://www.idosi.org/mejsr/mejsr24(9)16/36.pdf)
- Bidura, I., Partama, I., Utami, I., Candrawati, D., Puspani, E., Suasta, I., Warmadewi, D., Okarini, I., Wibawa, A., Nuriyasa, I., & Siti, N. (2020). Effect of *Moringa oleifera* leaf powder in diets on laying hens performance, β -carotene, cholesterol, and minerals contents in egg yolk. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 823(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/823/1/012006>
- Campabadal Herrero, C. (1995). Consideraciones nutricionales en la formulación y alimentación para postura aplicadas a la explotación de huevos en Centro America. *Nutrición Animal Tropical*, 2(1), 51-65. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/9973>
- Castaño, R., Chiroque, J., & Garcia, B. (2018). Efecto de la infusión de *Moringa oleifera* en los indicadores bioprodutivos de gallinas ponedoras. *REDVET*, 19(3). <https://www.veterinaria.org/index.php/REDVET/issue/view/14>
- Castillo, L., Portillo, L., León, F., Gutiérrez, D., Angulo, E., Muy-Rangel, M., & Heredia, J. (2018). Inclusion of *Moringa* Leaf Powder (*Moringa oleifera*) in Fodder for Feeding Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 20(1), 15-26. <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2017-0410>

- Chipao Machaca, F. R. (2014). *Efecto del fosfato dicálcico y harina de huesos sobre la producción y calidad del huevo de codorniz en dos diferentes edades* [Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2382>
- Cotrina Terán, S. del P. (2019). *Comportamiento productivo de la pollita HY línea BROWN en la etapa de inicio, levante y pre postura en el CIPP San José de Chuco distrito de Jesús-Cajamarca* [Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/2846>
- FAO. (2013). *Revisión del desarrollo avícola*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i3531s/i3531s.pdf>
- Fedna, N. (2008). *Necesidades nutricionales para avicultura: pollos de carne y aves de puesta*. Improtalia S.L.
- Gómez, N. I., Rébak, G., Fernández, R., Sindik, M., & Sanz, P. (2016). Comportamiento productivo de pollos parrilleros alimentados con Moringa oleifera en Formosa, Argentina. *Revista Veterinaria*, 27(1), 7. <https://doi.org/10.30972/vet.2711067>
- Grobas, S., & Gonzalo González, M. (1996). *Influencia de la nutrición sobre la composición nutricional del huevo*. Avances en nutrición y alimentación animal: XII Curso de Especialización FEDNA.
- Guerrero Angarita, D., & Estrada Pallares, M. (2016). *Incorporación de harina de moringa oleifera en 3 niveles 0%, 5%, 10%, como suplemento para alimentario dietético para gallinas ponedoras de la línea Isa Brown en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocoña* [Universidad Francisco de Paula Santander Ocoña]. <http://repositorio.ufpso.edu.co/handle/123456789/2576>
- Mahfuz, S., & Piao, X. S. (2019). Application of moringa (*Moringa oleifera*) as natural feed supplement in poultry diets. *Animals*, 9(7), 431. <https://doi.org/10.3390/ani9070431>
- Mamani Titi, E. A. (2014). *Efecto de la harina de hojas de Pisonay (Erythrina sp) en la coloración de la yema de huevo en gallinas de postura Hy Line Brown* [Universidad Nacional del Altiplano Puno]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2177>
- MINAGRI. (2014). *Producción Pecuaria y Avícola*.
- Murat, I. (2014). *Temas Agropecuarios 2012 a 2014*. Ediciones Nova Print.
- Nabila I., E.-S., Eman S., E.-S., Enas A., A., & Ghada I.A., E.-G. (2015). Effect of moringa leaves on lipid content of table eggs in layer hens. *Egyptian Journal of Chemistry and Environmental Health*, 1(1), 0-0. <https://doi.org/10.21608/ejceh.2015.233103>
- Quishpe S., G. J. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura* [Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana]. <http://hdl.handle.net/11036/930>
- Shimada, A. (2007). *Nutrición animal* (1st ed.). Trillas.
- Swain, B. K., Naik, P. K., Chakurkar, E. B., & Singh, N. P. (2017). Effect of supplementation of Moringa oleifera leaf meal (MOLM) on the performance of Vanaraja laying hens. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 87(3). <https://epubs.icar.org.in/index.php/IJAnS/article/view/68876>
- Valdivié, M., Mesa, O., & Rodríguez, B. (2016). Use of diets with Moringa oleifera (stems + leaves) meals in laying hens. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 50(3), 445-454. [http://cjasience.com/index.php/CJAS/article/view/638/705#:~:text=Moringa oleifera \(leaves %2B stems\),10%25 \(Kakengi et al.](http://cjasience.com/index.php/CJAS/article/view/638/705#:~:text=Moringa oleifera (leaves %2B stems),10%25 (Kakengi et al.)
- Vásquez Unyen, M. (2014). *Factibilidad técnica y económica de la tecnologización de galpones para gallinas ponedoras en Chiclayo* [Universidad de Piura]. <https://hdl.handle.net/11042/1943>
- Villarreal Gómez, A., & Ortega Angulo, K. J. (2014). Review of characteristics and uses of the plant Moringa oleifer. *Investigación & Desarrollo*, 22(2), 309-330.

<https://doi.org/10.14482/indes.22.2.6272>