



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa L.*), EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES (*Coturnix coturnix japónica*), EN LA FASE DE POSTURA, COMUNIDAD LUIS FREILE, CANTÓN PEDRO MONCAYO- PICHINCHA”.**

#### ARTICULO CIENTIFICO

**Ingeniero Agropecuario**

**AUTOR:**

González Pianjota Milton Fernando

**DIRECTOR:**

Dr. Luis Nájera Msc.

**Ibarra – Ecuador**

**2017**

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA – UTN

Fecha: Ibarra a los 9 días de marzo de 2017

**GONZÁLEZ PINANJOTA MILTON FERNANDO** “Efecto de tres niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa l.*), en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix japónica*), en la fase de postura, comunidad Luis Freile, cantón Pedro Moncayo- Pichincha”/TRABAJO DE GRADO, Ingeniero agropecuario. Universidad. Técnica del Norte, Ibarra EC.

DIRECTOR: Dr. Luis Nájera, Msc.

El objetivo general de esta investigación fue, evaluar el efecto de 3 niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa L.*), en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix japónica*), en la fase de postura; Comunidad Luis Freile, Cantón Pedro Moncayo-Pichincha.

Ibarra a los 9 días de marzo de 2017

Dr. Luis Nájera, Msc.

Director de tesis

---

Firma

González Pinanjota Milton Fernando

Autor de tesis

---

Firma

**“EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE ALFALFA (*Medicago sativa L.*), EN LA ALIMENTACIÓN DE CODORNICES (*Coturnix coturnix japónica*), EN LA FASE DE POSTURA, COMUNIDAD LUIS FREILE, CANTÓN PEDRO MONCAYO- PICHINCHA”**

**Autor Milton Gonzalez**

[milton90mc@hotmail.com](mailto:milton90mc@hotmail.com)

Director. Dr. Luis Nájera Msc.

**RESUMEN**

El presente estudio se realizó en la comunidad Luis Freile en el cantón Pedro Moncayo provincia de Pichincha; se evaluó el efecto de tres niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en la alimentación de codornices en la fase de postura; se emplearon aves de 5 semanas de edad, con el objetivo mejorar el rendimiento productivo de huevos. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones, incluido un testigo; se utilizó 10 aves por unidad experimental. Los tratamientos fueron T1 (5%), T2 (10%), T3 (15%) y el T4 Testigo (0%) de Harina de Alfalfa, la evaluación fue por un periodo de trece semanas. Las variables evaluadas fueron: consumo de alimento gramos/ave/día en la que los resultados mostraron diferencias altamente significativas, en la cual el T2 presenta mayor consumo de alimento. La variable producción de huevos semanal el análisis de varianza no se presentó diferencias significativas. En cuanto a peso del huevo el análisis de varianza presento diferencias altamente significativas, siendo los tratamiento T1, T2, T3 los que presentaron mayor peso en relación al testigo T4; en la variable conversión alimenticia para la producción de huevos, los cuatro tratamientos incluyendo son estadísticamente iguales, para la variable color de la yema el T3 presento un

rango de 7 en la escala colorimétrica DMS, seguidos del T2 con rango 6 y T1 con 4 en la escala y finalmente el T4 (testigo) con un rango de 2. Según los resultados obtenidos y el comportamiento económico encontrado en el estudio, permite concluir que el mejor tratamiento es el T2 (10%) ya que presento mejor eficiencia en producción

**(Palabras claves:** Alfalfa, codornices, postura).

**SUMMARY**

The present study was carried out in the Luis Freile community in the canton Pedro Moncayo province of Pichincha; The effect of three levels of alfalfa meal (*Medicago sativa L.*) on the feeding of quail in the laying phase was evaluated; 5-week-old birds were used, with the aim of improving the productive yield of eggs. A completely randomized design (DCA) with 4 treatments and 4 replicates, including one control, was used; 10 birds per experimental unit were used. The treatments were T1 (5%), T2 (10%), T3 (15%) and T4 Control (0%) of Alfalfa Flour, the evaluation was for a period of thirteen weeks. The variables evaluated were: food consumption grams / bird / day in which the results showed highly significant differences, in which the T2 presented greater food consumption. The egg production variable weekly analysis of variance did

not show significant differences. Regarding egg weight, the analysis of variance presented highly significant differences, being T1, T2, T3 treatments that presented greater weight in relation to the control T4; In the feed conversion variable for egg production, the four treatments, including the same treatments, were statistically the same, for the color variable of the yolk T3 presented a range of 7 on the DMS

colorimetric scale, followed by T2 with 6 and T1 with 4 in The scale and finally the T4 (control) with a range of 2. According to the results obtained and the economic behavior found in the study, it is possible to conclude that the best treatment is the T2 (10%), since I present better efficiency in production

**(Key words:** Alfalfa meal, quail, posture).

## INTRODUCCIÓN

Las codornices son aves con altos requerimientos nutricionales; al confinarlas, son enteramente dependientes de su dueño. La mayoría de los productores utilizan formulaciones personales o simplemente compran alimentos balanceados de distribución comercial, los cuales en su mayoría son insuficientes para suplir los requerimientos particulares de la especie, por lo que los rendimientos productivos no son los ideales económicamente hablando, ni en el área de postura ni en la de engorde. (Cordero, 2012)

Para proporcionar a la codorniz un buen régimen alimenticio se debe tener en cuenta las particularidades del animal; ya que por ser un animal sumamente precoz y que puede llegar a producir de 300-400 huevos al año, deben ser alimentadas para cada etapa de desarrollo. (Rodríguez, 2005).

Debido a su rápido crecimiento y precocidad de estas aves en la producción de huevos los requerimientos nutricionales de proteína y energía en la dieta de la codorniz son necesarios y esto hace que el alimento se más costoso que el de otras aves, lo cual en ocasiones ha limitado la explotación de estas aves. (Aguirre, 2004)

## OBJETIVOS

### General

Evaluar el efecto de 3 niveles de harina de alfalfa (Medicago sativa L.), en la alimentación de codornices (*Coturnix coturnix* japónica), en la fase de postura; Comunidad Luis Freile, Cantón Pedro Moncayo-Pichincha.

### Específicos

- Determinar la cantidad óptima de harina de alfalfa en la dieta de las codornices en la etapa de postura.
- Establecer el tratamiento que presente mejor conversión alimenticia en relación a la producción de huevos.
- Evaluar el rendimiento productivo de huevos entre los tres porcentajes de harina de alfalfa.
- Analizar la influencia de la harina de alfalfa en la coloración de la yema de los huevos.
- Establecer los costos de producción y la relación costo- beneficio.

## HIPOTESIS

**Ho:** La utilización de harina de alfalfa en la alimentación de codornices no influye en la producción y calidad del huevo.

**Ha:** La utilización de harina de alfalfa en la dieta para codornices influye en la producción y calidad del huevo.

## **METODOLOGIA**

### **Localización**

La presente investigación fue aplicada en la provincia de Pichincha cantón Pedro Moncayo en la comunidad Luis freile a una altitud: de 2789 msnm. Con una temperatura media anual: 18,6oC y una precipitación anual: 456 mm.

### **Factor en estudio**

Efecto de la harina de alfalfa en diferentes porcentajes en la dieta para codornices en la producción de huevos.

### **Tratamientos**

<b>Tratamientos</b>	<b>Porcentaje de Alfalfa en la dieta</b>
T1	5%
T2	10%
T3	15%
T4=TESTIGO	0 %

### **Diseño experimental**

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

### **Variables**

- Producción de huevos
- Peso del huevo
- Conversión alimenticia en relación a la producción de huevos.
- Coloración de la yema análisis costos de producción

### **Manejo específico del experimento.**

Se utilizó un galpón con un área de 20 m<sup>2</sup>, el cual se equipó con jaulas de dimensiones de 2.40m x 0.50m divididas en 4 unidades experimentales, comederos y

bebederos automáticos. Para esta investigación se emplearon 160 aves de 5 semanas de edad, con el objetivo mejorar el rendimiento productivo de las codornices.

### **Obtención de la harina**

Se cortó alfalfa fresca de 40 días de edad, al momento que el forraje presentó los primeros botones florales; el forraje verde se secó al aire libre por un periodo de 7 días, realizando volteos del forraje cada dos horas. Posterior se realizó la molienda del forraje seco para obtener la harina de alfalfa.

### **Formulación del balanceado**

El balanceado se formuló con el uso del programa ZOOTECH (formulación de dieta de mínimo costo), tomando en cuenta los requerimientos nutricionales de la codorniz y los porcentajes de harina de alfalfa para cada tratamiento.

### **Procedimiento experimental**

La alimentación de las aves se realizó en horarios establecidos (07h00 – 12h00 – 17h00) se suministró una cantidad exacta de alimento 30gr/ave/día distribuidas en tres raciones diarias. Se proporcionó agua a voluntad adicionado vitaminas (AD3E) los primeros 15 días de cada mes y se desparasitó al inicio del proyecto y posteriormente cada dos meses. También se proporcionó 4 horas de luz extra con lámparas fluorescentes.

## **RESULTADOS**

Con los datos obtenidos durante las trece de evaluación se pudo determinar si el porcentaje de harina de alfalfa en la dieta de las aves influye en la producción de huevos.

% Harina de alfalfa					
Variables	T4 (0%)	T1 (5%)	T2 (10%)	T3 (15%)	Prob.
	media	media	media	media	
Consumo de alimento	28,69	28,70	29,16	28,69	8.88 **
Producción de huevos/ave/semana	4,85	4,83	5,03	4,85	0,43ns
peso del huevo	10,76	11,60	11,74	11,44	25.64 **
Conversión alimenticia para huevos	3,60	3,59	3,47	3,62	0,05ns
Color de la yema	2	4	6	8	-----
Costo/beneficio	1,05	1,06	1,09	1,08	-----

**Consumo de alimento:** la variable presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos por lo tanto se realiza el test de Tukey al 5% el cual establece al T2 con mejor conversión alimenticia

**Producción de huevos ave/semana:** los porcentajes de harina de alfalfa no influye de forma significativa, por lo tanto se determina que los porcentajes de harina de alfalfa incorporados a la dieta no tienen efecto en la producción de huevos. No obstante el T2 numéricamente presenta una producción de huevos más diferenciada del resto de tratamientos.

**Peso del huevo:** los porcentajes de harina de alfalfa incorporados en las dietas presentan diferencias altamente significativas, La prueba de significancia (Tukey al 5%) establece a los tratamientos T2, T1 y T3 con huevos de mayor peso, en relación al T4, por lo tanto se determina que la harina de alfalfa en la dieta influye en el peso del huevo, ya que el T4 no contiene harina de alfalfa en su formulación.

**Conversión alimenticia para huevos:** no se presentaron diferencias estadísticas entre los tratamientos pero si existe diferencias numéricas,

siendo el T2 el que presenta mejor eficiencia en conversión alimenticia.

### Coloración de la yema

Con utilización del abanico colorimétrico (DMS yolk color fan) se observó que los tratamientos presentaron diferencias; lo que indica que existe una relación entre el porcentaje de harina de alfalfa y el color de la yema, siendo el T3 el que presento el valor 8 en la escala y el que menos valor presento fue el T4 con un valor de 2 en la escala.

### Relación costo/beneficio

El análisis de costos establece al T2 es el con mejor rentabilidad basándose en el análisis Costo/Beneficio, ya que por cada dólar invertido se genera una ganancia de 0.09 centavos por tal razón se valida la utilización del 10% de harina de alfalfa en la alimentación de codornices.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En cuanto a consumo de alimento, la harina de alfalfa influyo de forma significativa, obteniéndose mayor consumo de alimento el T2 (29.16 gr/ave/día) y valores inferiores los T1 (28.70 gr/ave/día), T3 (28.69 gr/ave/día) y T4 (28,69 gr/ave/día). Por lo tanto se atribuye que el T2 con el 10% de harina de alfalfa en la dieta tiene efectos positivos en el consumo de alimento.

2. Con respecto a conversión alimenticia para huevos, la harina de alfalfa no influyo de forma significativa, no obstante el T2 (3,47 kg), presento mejor eficiencia en relación al resto de tratamientos que presentan valores superiores T1 (3,59 kg), T3 (3,62 kg) y T4 (3,60 kg).

3. En relación a producción de huevos se concluye que la harina de alfalfa no influyo de forma significativa para los tratamientos, pero numéricamente el T2 (10% harina de alfalfa) presenta mayor número de huevos ave/semana con una media de 5.03 a diferencia de los demás tratamientos. T1 (4.84) huevos/ave/semana, T3 (4.85 huevos/ave/semana) y T4 (4.85 huevos/ave/semana). Por lo que se relaciona con el mayor consumo de alimento que presenta el T2.

4. Para el peso del huevo se determinó diferencias altamente significativas, en donde la prueba de Tukey indica los tratamientos T1 (11,60 g), T2 (11,74 g) y T3 (11,44 g) con mayor rango en peso a diferencia del T4 (10,77 g) presentan menor peso, por lo que se concluye que la harina de alfalfa aumenta el peso del huevo durante la etapa de postura de la codorniz.

5. En cuanto a coloración de la yema se concluyó que el mayor porcentaje de harina de alfalfa si influye en la coloración de la yema, siendo el T3 el que mayor rango presento en la escala colorimétrica (DMS yolk color fan) con un valor de 8 y seguidos del T2 Y T1 con valores de 6 en la escala y finalmente el T4 con rangos de 2.

6. En cuanto a la relación Beneficio/Costo, se concluye que el mejor tratamiento de mayor rentabilidad fue el T2 (10% Harina de alfalfa), con una ganancia de 0,09 USD por cada dólar invertido. Ya que presento mejor eficiencia productiva durante el periodo de evaluación.

1. Se recomienda la utilización del 10% de harina de alfalfa en la dieta balanceada durante la etapa de postura, ya que las aves presentan mayor eficiencia en el consumo de alimento.

2. Para la obtención de huevos con mayor peso se recomienda el uso del 10% de harina de alfalfa en la dieta balanceada ya que en los resultados obtenidos en la investigación el T2 presenta huevos más pesados.

3. Para obtener huevos con mayor pigmentación en la yema se recomienda el uso de 15% de harina de alfalfa durante la etapa de postura, ya que permite un incremento en la pigmentación conforme se aumenta el nivel de harina de alfalfa.

4. Utilizar el 10% de harina de alfalfa en la dieta para obtener mayor rentabilidad por cada dólar invertido en la producción de huevos de codorniz ya que las aves presentan mayor eficiencia productiva.

5. Para tamaño, peso y presentación de los huevos se recomienda utilizar harina de alfalfa al 10% en la dieta balanceada durante la etapa de postura.

6. Se recomienda realizar estudios con la utilización de harina de alfalfa para medir digestibilidad aparente en codornices.

7. Para una futura investigación se recomienda utilizar porcentajes más altos de harina de alfalfa para determinar su efecto durante la etapa de postura de la codorniz ya que la presente investigación no presentó diferencias productivas con las dietas empleadas.

## **RECOMENDACIONES**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, S. (2004). *Granja integral autosuficiente*. Bogota : San pablo .
- Amaya, J., Chévez, P., & Soto, A. (2008). “Evaluación de diferentes niveles de harina de maíz amarillo mezclado con alimento concentrado comercial en la nutrición de codorniz en etapa de desarrollo e inicio de postura”, Universidad de el Salvador. 9-10.
- Buxadé, C. (1997). Avicultura clásica y complementaria. *Zootécnia, bases de producción animal*.
- Cevallos, H., & Vaca, C. (2014). Efecto de seis niveles de lisina y metionina en el balanceado de codornices ante luz natural y artificial en la producción de huevos. 9-11.
- CodornizF1. (3 de junio de 2014). Obtenido de CodornizF1: [www.codornizf1.com](http://www.codornizf1.com)
- Cordero, R. (2012). Modulo resumido codornices. Costa Rica.
- Corredor, L., Hurtado, V., & Torres, D. (2010). Grano de soya integral cocido en la alimentación de codornices. *Orinoquia*, 27-32.
- Diaz, C., Doraida, R., Valera , L., & Cabrera, H. (2005). Manejo e índices productivos de las granjas de codornices en los andes Venezolanos. *Agricultura Andina*, 38-46.
- Eurimar. (2006). Evaluació de alimentos concentrados comerciales y densidad de aves en la producción de huevos de codornices (Coturnix coturnix japónica) . *Universidad de Oriente*.
- FEDNA . (2008). Necesidades nutricionales para avicultura: pollos de carne y aves de puesta.
- Flores. (2000). *Crianza de la Codorniz*. . Lima-Peru.
- Gleaves, E. (1989). Application of Feed Intake Principles to Poultry Care and Management. *Poultry Science*.
- González, M. (2002). La alfalfa deshidratada y su calidad actual. *Mundo ganadero*, 24-30.
- Gorrachategui, M. (1996). Alimentación de aves alternativas: Codornices, Faisanes y Perdices . *Íberica de nutrición animal*, 21.
- Hurtado, Corredor, & Garzon. (2003). Grano de soya integral tostado en la alimentación de codornices. *Redalyc.org*, 50-58.
- Hurtado, N., Corredor, L., & Torres , D. (2010). Grano de soya integral cocido en la alimentacion de codornices.
- ILSI. (2006). *Maíz y Nutrición*. Argentina.
- Lázaro, R., Serrano, M., & Capdevila, J. (2005). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: codornices. *XXI Curso de especialización FEDNA*. Madrid, España.
- Lucotte , G. (2001). *La codorniz cria y explotacion*. Buenos Aires, Argentina: Edivet.
- Manoche, E. D. (2006). Evaluacion de alimentos concentrados comerciales y densidad de aves en la producción de huevos codornices.
- Martinez, M., & Ballester, L. (2005). *Cria de codornices* . Buenos Aires: Grupo imaginador de ediciones.
- Mattocks, J. (2009). *Nutrición para aves de postura*.
- Murgas , L., Melo, L., Oliveira , B., & Zangeronimo, M. (2008). Producción de codornices (coturnix coturnix) sometidas a diferentes programas de iluminación. *In Anales de Veterinaria de Murcia*, 80.
- Obando, E. (2010). La coturnicultura. *Tierra Adentro su revista agropecuaria* , 8-9.
- Osorio , L. (1996). Manual para la producción de codorniz. *Universidad Autónoma, estado de Puebla, MX. Tesis Ing. Agrónomo Zootecnista.*, 73.

- Padilla Álvarez, F., & Cuesta López, A. (2003). *Zoología aplicada*. Madrid-España: Díaz de Santos, S.A.
- Raúl, C. (2005). *Codornices el gran negocio*. Lima-Perú.
- Rebollar , P., Mateos , G., & De Blas, C. (2011). Subproductos de la molinería del trigo. *FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal)*, 97-98-107-109.
- Rodríguez , I. (2007). Importancia de la harina de hojas de leucaena leucocephala (hhl) y lemna spp en la calidad de huevos de consumo. *Agricultura Andina*, 79-85.
- Rodríguez , I., Campos , E., Delgado , A., & Osechas , D. (2006). Efectos nutricionales y pigmentales de la harina de hojas de leucaena y la lemna en la yema de huevo. *Universidad De Los Andes, Núcleo Universitario "Rafael Rangel", Trujillo, Venezuela*.
- Rodriguez, F. O. (2005). *Cria de codornices para pequeños emprendores*.
- Rojas, E., & Avila , E. (1977). Valor pigmentante de la harina de col forrajera (*Brassica oleracea*). *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 89-90.
- Rostagno, H., Teixeira , L., Lopes, J., Gomes, P., Oliveria, R., Lopes, D., . . . Euclides , R. (2011). Tablas brasileñas para aves y cerdos. *Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Universidad Federal de Viçosa. Minas Gerais. Brasil*.
- Ruales, D. (2010). Efecto de la adición de Saponinas Esteroidales en la alimentación de la Codorniz (*coturnix coturnix japónica*) ponedora. 25-26.
- Sangalli, F. (2013). Evaluación del efecto de tres niveles de harina de alfalfa, en la alimentación de aves de postura linea Isa Brown, en la fase de postura pico, Uiversidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia. 40-41.
- Soler, M., Garcés, C., & Barragan , J. (2011). La alimentacion de la ponedora y la calidad del huevo.
- Sotomayor, J., & Ciriaco, P. (2007). Evaluación de diferentes métodos de sexado de la codorniz japonesa (*Coturnix coturnix japónica L.*). *Anales Científicos*, 96-97.
- Ticona, D. (2011). Efecto de la aplicación de tres niveles de harina de alfalfa (*Medicago sativa L.*) en la produccion de huevos de codorniz (*coturnix coturnix japonica*) en la estación expelimental Cota Cota.
- Todoagro*. (6 de junio de 2014). Obtenido de Actiweb Todoagro: <http://www.actiweb.es/todoagro/archivo5.pdf>
- Uzcátegui, E. (30 de julio de 2010). *Cria comercial de codornices*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Vasquez, R., & Ballesteros, H. (2007). Generalidades de la coturnicultura. *La cria de codornices*, 9.