



Evaluación de tres niveles de ddgs de maiz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *couturnix Japónica*”

Segundo Shagñay

segushag@yahoo.es

<https://orcid.org/0003-2941-6985>

José Manuel Pico-Zerna

picozerna@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8831-982X>

Eder Wilson Cepeda Landin

ecepeda90@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3743-8378>

Edwin Mauricio Garcés Pérez

mauricio_garces1974@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6875-3373>

Docentes del Instituto Superior Enrique Noboa Arizaga (ISTENA),

RESUMEN

Se investigó el efecto de la inclusión de tres niveles de DDGS (Granos de Destilería de Maíz Desecados con 7%, 14%, 21%), en la dieta de la codorniz en etapa de postura, frente a una dieta control bajo un Diseño Completamente al Azar. El análisis del comportamiento biológico de los diferentes indicadores productivos, se dio inicio con el arranque de la postura a los 49 días de edad, con un peso promedio de 142.89g /ave. El pico de producción se alcanzó a los 80 y 90 días en todos los tratamientos aplicados, alcanzando el máximo productivo (98%) con el tratamiento de 14 % de DDGS, lo que difiere estadísticamente ($P < 0.01$) del tratamiento al 7% de DDGS con el cual se obtuvo el 80.20 % de nivel productivo. El peso de los huevos a los 120 días demostró que con el tratamiento del 21 % de DDGS se obtuvieron huevos con pesos de 10.48 g, que difieren estadísticamente al tratamiento control puesto que se obtuvieron pesos promedios de 10.24 g. En la producción de huevos, la mejor eficiencia alimenticia se obtuvo al aplicar DDGS en un 14 % (0.44Kg). El costo más económico de una docena de huevos fue con el 14% DDGS de 24 centavos de dólar. El menor porcentaje de huevos rotos se registró con el 14 % de DDGS. El análisis de B/C demuestra que la utilización de 14% de DDGS permitió obtener un beneficio de 74 centavos de dólar por cada dólar de inversión, por lo tanto se recomienda utilizar hasta el 14% de inclusión.

Palabras clave: Producción, postura, rendimiento, peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, benéfico costo

Correspondencia: segushag@yahoo.es

Artículo recibido: 15 de agosto 2022. Aceptado para publicación: 15 de septiembre del 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Guerrero Ocaña, Henry (2022). Plazos procesales y su implicancia en vulneración de derechos de defensa y debido proceso en flagrancia delictiva, Trujillo 2021. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Volumen(Número), página inicio-página final. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.vxix.xxx

Evaluation of three levels of corn ddgs (corn distillery grains dried with soluble 7%, 14% 21%) in the diet and its effect on the posture phase *Coturnix Japonica*"

ABSTRACT

The effect of the inclusion of three levels of DDGS (Dried Corn Distillers Grains with 7%, 14%, 21%) in the diet of quail in laying stage, compared to a control diet under a Completely Complete Design, was investigated. random. The analysis of the biological behavior of the different productive indicators began with the start of the posture at 49 days of age, with an average weight of 142.89g/bird. The production peak was achieved at 80 and 90 days in all applied treatments, reaching the maximum production (98%) with the 14% DDGS treatment, which differs statistically ($P < 0.01$) from the 7% DDGS treatment. DDGS with which 80.20% of the productive level was obtained. The weight of the eggs at 120 days showed that with the 21% DDGS treatment, eggs weighing 10.48 g were obtained, which differ statistically from the treatment since average weights of 10.24 g were obtained. In egg production, the best feed efficiency was obtained by applying DDGS at 14% (0.44Kg). The cheapest cost for a dozen eggs was 24 cents with 14% DDGS. The lowest percentage of broken eggs was obtained with 14% DDGS. The B/C analysis shows that the use of 14% of DDGS allowed to obtain a benefit of 74 cents of a dollar for each dollar of investment, therefore it is recommended to use up to 14% of inclusion.

Keywords: Production, laying, yield, weight, feed intake, feed conversion, beneficial cost

INTRODUCCIÓN

Los granos de destilería desecados con soluble de maíz (DDGS) son una alternativa que permite satisfacer las necesidades nutricionales en la producción pecuaria, reduciendo con frecuencia los costos globales de alimentación. (Gerald, 2007).

El maíz se encuentra entre las materias primas que conforman los ingredientes tradicionales para la preparación de alimentos animales y se prevé que, debido al incremento de la demanda en el consumo de carne de aves de corral, especialmente en los países en desarrollo, la brecha existente entre la demanda y la oferta de productos como el maíz, se incrementen. (Ravindran, 2010)

Los DDGS de maíz son ingredientes de alto valor alimenticio, con importantes aportes de energía, proteína y fósforo en la dieta animal, que lo constituyen en una fuente abundante, económica y de grandes beneficios ambientales. (U.S. GRAINS COUNCIL, 2010).

Los DDGS son subproductos de las plantas productoras de etanol, que se obtienen a partir de la fermentación de almidones de granos de cereales, siendo el maíz la principal fuente de producción de etanol en los Estados Unidos de América. (Shagñay Rea, Rojas Oviedo, & Vaca Zambrano, 2020).

Desde el año 2014 hasta el año 2019, en Ecuador se ha producido un acumulado de 8'872.360 Toneladas de maíz, según datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022). En la actualidad la producción de maíz en Ecuador, se ha orientado a los tipos duros y suaves de color amarillo. En el 2016 el rendimiento por hectárea en la producción de maíz amarillo fue de 5.76 t/ha, requiriendo para este sistema productivo el obtener el máximo beneficio de cada insumo utilizado en la producción, partiendo desde la calidad y potencialidades de la semilla. (Caviedes, 2019), sin embargo, el histórico de productividad promedio de maíz en Ecuador fue de 3.17 t/ha (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015), en el 2018 se observó un rendimiento promedio de 3.6 t/ha, siendo la región costa la de mayor producción nacional de maíz duro amarillo, que se destina en gran porcentaje a la producción de alimento balanceado para animales (Zambrano, y otros, 2019). En el 2020 Ecuador reportó 255.376 ha en producción de maíz duro, así mismo, obtuvo una producción de 1'513.635 toneladas de maíz con un rendimiento de 5,93 t/ha. (Zambrano & Andrade Arias, 2021). En este contexto, la producción de maíz a nivel global y en Ecuador, se ubica

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Couturnix Japonica*"

en un sitio importante de la agricultura y la sostenibilidad agroeconómica, con potenciales de ser una importante fuente de energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM) dentro de los programas nutricionales de los animales.

Se espera que la producción de granos secos de destilería con solubles (DDGS) se duplique en los próximos años y aumentar sustancialmente las cantidades de DDGS disponibles para la industria de alimentos balanceados y de esta manera evaluar adecuadamente el papel potencial de este ingrediente, así como, un perfil nutricional completo que incluya la composición mineral, el cual debe estar disponible para los formuladores de alimentos. (Batal & Dale, 2003)

Varios autores han determinado que el valor nutricional de la ED y la EM obtenidos de los DDGS es igual o superior a los valores de ED y EM obtenidos del propio grano de maíz (Fu, y otros, 2004), (Hastad, y otros, 2004), (Stein, Gibson, Pedersen, & Boersman, 2006).

Cabe mencionar, que los estudios realizados a partir del uso de DDGS en aves, tales como pollos de engorde y gallinas de postura, en su gran mayoría han sido investigados con base a dietas de maíz-pasta, en contra parte con las formulaciones tradicionales de las empresas avícolas que formulan dietas con base a sorgo-pasta de soya. (Shagñay Rea, Rojas Oviedo, & Vaca Zambrano, 2020)

Según (Jung, Batal, Ward, & Dale, 2013), en el DDGS existe una correlación entre la grasa cruda y la vitamina E (α -tocoferol), así como la grasa bruta y 8 vitaminas representativas [Vitaminas: A, D, E, tiamina, riboflavina, biotina, ácido pantoténico y piridoxina]. Estos mismos autores (Jung, Batal, Ward, & Dale, 2013) indican, que el valor medio de Vitamina E (α -tocoferol) es de 6.8 mg/kg, y los valores medios de tiamina, riboflavina son de 7,7 y 2,3 mg/Kg, respectivamente, esta información se suma a los datos disponibles sobre los DDGS en dietas de aves, lo cual es un valuar en la toma de decisiones sobre la preparación de fórmulas o raciones alimenticias para animales, incluyendo el sector avícola.

La necesidad de buscar ingredientes alternativos (alimentos no tradicionales) para la alimentación animal es evidente desde el punto de vista zootécnico, comercial y socioeconómico, sin embargo, también se encuentran limitantes locales para el uso de estos ingredientes y su pretención de utilizarlos en las formulaciones para aves de corral, entre la limitantes podemos mencionar la disponibilidad de los ingredientes no tradicionales,

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Coturnix Japónica*”
aspectos socio-economicos, aspectos técnicos y escasos conocimientos previos para el uso de alternativas de nutrición animal. (Ravindran, 2010).

Es indudable que esta búsqueda de alimentos no tradicionales por parte de los productores de aves de corral (y de otras especies pecuarias), exige bases técnicas que consoliden la confianza en el uso de dichos insumos, ya que, se espera que estos alimentos o ingredientes sean más económicos y accesibles, y a su vez, mantengan adecuados niveles nutricionales en cantidad y calidad suficientes para satisfacer las necesidades de las especies de destino, por lo que estudios como el presente, denotan el interés del sector productivo (en especial en países en desarrollo) por equiparar la brecha socioeconómica y técnica que existe con los sectores o regiones más desarrolladas.

En el Ecuador el consumo y aprovechamiento de los DDGS se ha incrementado, por lo que se requiere que el sector científico y productivo nacional, genere información y datos relevantes para la toma de decisiones. En este sentido se detallan los objetivos del presente estudio:

Evaluar el comportamiento fisiológico y productivo de la *Coturnix japónica* en etapa de postura, al utilizar dietas que contengan diversos niveles de DDGS de maíz, en porcentajes de 7%, 14%, y 21%.

Evaluar dietas que contengan niveles de inclusión de los DDGS del maíz en porcentajes del 7%, 14%, y 21% para suministrar a la *Coturnix japónica*.

Determinar el nivel más adecuado para la inclusión de DDGS en las dietas de las *Coturnix japónica* que se encuentran en etapa de postura.

Correlacionar los diferentes tratamientos con DDGS y determinar el mejor nivel de inclusión nutricional, así como, el mejor costo-beneficio para el productor.

Metodología

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la ciudad de Riobamba, en el Km. 1.5 de la panamericana Sur a una altitud de 2820 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 17°C. La presente investigación tuvo una duración de 120 días para las pruebas In-vivo. La zona se caracteriza por tener una temperatura promedio de 13.6°C, con 64.6% de humedad relativa y precipitaciones de 491 mm/año, a una altura de 2740 m.s.n m. según el informe anuario de la Estación Meteorológica de la Brigada de Caballería, Nº 11 Galápagos. (2005). Para el

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Couturnix Japonica*"

desarrollo de esta investigación se dispuso una población inicial de 500 pollitos de codorniz de un día de edad, los cuales se levantaron en un círculo de crianza de 1.5 metros cuadrados a una temperatura de 31 y 35 °C, hasta los 35 días, cada unidad experimental estuvo conformada por 10 codornices hembras, a las cuales se les suministró las dietas experimentales utilizando un total de 200 codornices. Se utilizaron 4 tratamientos de 0, 7, 14 y 21% de inclusión de DDGS en las dietas para la codorniz ponedora, los mismos que fueron distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar, para cada tratamiento se dispusieron de un total de 5 repeticiones, y que se ajustan al siguiente modelo lineal aditivo. Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza (ADEVA), para el efecto se utilizó el paquete estadístico SAS y para la separación de medias de los diferentes tratamientos se utilizó la prueba de Duncan a los niveles de significancia del 0.01 y 0.05. La investigación utilizó el esquema ADEVA.

Procedimiento Experimental

En la presente investigación se utilizaron 500 aves de 1 día de edad, las mismas que fueron distribuidas en una densidad de 150 aves por cuadro ya que se dividió el círculo de crianza en cuatro cuadros para los cuatro tratamientos. Luego se realizó el sorteo bajo un diseño completamente al azar. El suministro de balanceado fue *ad libitum*, variando únicamente el nivel de DDGS de acuerdo con los tratamientos aplicados, se pesaron en una balanza y se colocaron en los comederos lineales, el desperdicio en cada tratamiento también fue pesado cada semana. Los valores de la ingesta de alimento, se determinaron considerando la cantidad de alimento proporcionado menos el desperdicio generado, para obtener de esta manera el consumo real. Se administró agua a voluntad mediante el uso de bebederos automáticos tipo copa, ubicados internamente en cada jaula. El pesaje de las aves se realizó al inicio de la investigación y posteriormente cada 7 días hasta la culminación de la fase investigativa, en este proceso se consideraron especialmente los valores de peso obtenidos al inicio o arranque de la producción (12 a 16 semanas). Para el desarrollo de esta actividad se utilizó una balanza con una precisión de +/- 1g.

La producción de huevos se controló diariamente, a razón de dos veces por día a las 10:00 y 14:00 horas, estos se colocaron en cubetas de cartón con capacidad para 30 huevos cada una, posteriormente los huevos fueron cuantificados y pesados de manera unitaria. La mortalidad se determinó mediante observación directa diaria en cada jaula.

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *coturnix Japónica*"

Considerando las necesidades nutricionales de las codornices en etapa de postura (Gambóa, Díaz, Hurtado Nery, & Garzón , 2005), (Melo, y otros, 2008) (Hurtado-Nery, Torres-Novoa, & Ocampo-Durán, 2013) (Bavera, Guillermo Alejandro;, 2005), se prepararon las raciones experimentales y los cálculos nutricionales, los cuales se detallan a continuación:

Cuadro 1. COMPOSICION DE LAS DIETAS CON LA INCLUSIÓN DE LOS DDG EN LA ETAPA DE POSTURA.

MATERIA PRIMA	CRECIMIENTO Y LEVANTE			
	0%	7%	14%	21%
		DDGS	DDGS	DDGS
Maíz	56	54	51	47,2
DDGS	0	7	14	21
Torta de Soya	22	18	14	11
Afrecho de trigo	0	0	0	0
Polvillo de arroz	5,5	3,65	2,25	1,25
Harina pescado	7,05	7,6	8,2	8,5
Aceite de palma	1,5	2,5	3,3	4,3
Carbonato de calcio	3,88	3,55	3,5	3,39
Sal	0,1	0,1	11	0,1
Conchilla	1,75	1,7	1,7	1,5
Methionina	0,3	0,3	0,3	0,3
Fosfato dicalcico	1,5	1,3	1,3	1,2
Premix	0,15	0,15	15	0,15
Coccidiostático	0,1	0,05	0,08	0,05
Agrisalvan	0,11	0,1	11	0,1

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Porcentaje de producción de huevos.

A los 5 días de haber iniciado la producción de huevos, las aves con mayor porcentaje de producción de huevos, fueron aquellas que recibieron DDGS en un 14 % alcanzando en 5 días una producción acumulada de 39 huevos/10 aves, siendo superior estadísticamente ($P < 0.01$) del resto de niveles de DDGS aplicados en la dieta, diferenciándose principalmente del tratamiento con 7% de DDGS, puesto que alcanzaron una producción de 13 huevos.

El inicio de la producción de huevos arranco el día 49 de edad, con un peso promedio de 142.89g, siendo la edad óptima de inicio de la producción a los 41 días de edad alcanzando un promedio de aves productoras del 21,05% a la edad de 56 días. (Sarango, 1996)

Como se puede observar la producción a los 60, 70, 80, 90, 100, 110 y 120 días el tratamiento al cual se aplicó 14 % de DDGS acumuló una producción de huevos de 81.20, 95.20, 102.40,

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Coturnix Japonica*

99.20, 74.00, 20.00 y 57.40 huevos respectivamente, ($P < 0.01$) lo que difiere significativamente del resto de niveles de DDGS, principalmente del tratamiento 7 % de DDGS cuyas producciones en los tiempos mencionados fueron los siguientes, 40, 59.20, 80.20, 82.80, 54.00, 9.20 y 37.80 huevos respectivamente. El pico de producción al aplicar DDGS ocurrió a los 80 días de edad de las aves en todos los tratamientos, alcanzando su máximo rendimiento en el tratamiento del 14 % alcanzando el 98 % de producción, que difiere estadísticamente ($P < 0.01$) del tratamiento 7% con el cual se obtuvo el 80.20 %. (Ver gráfico 1.)

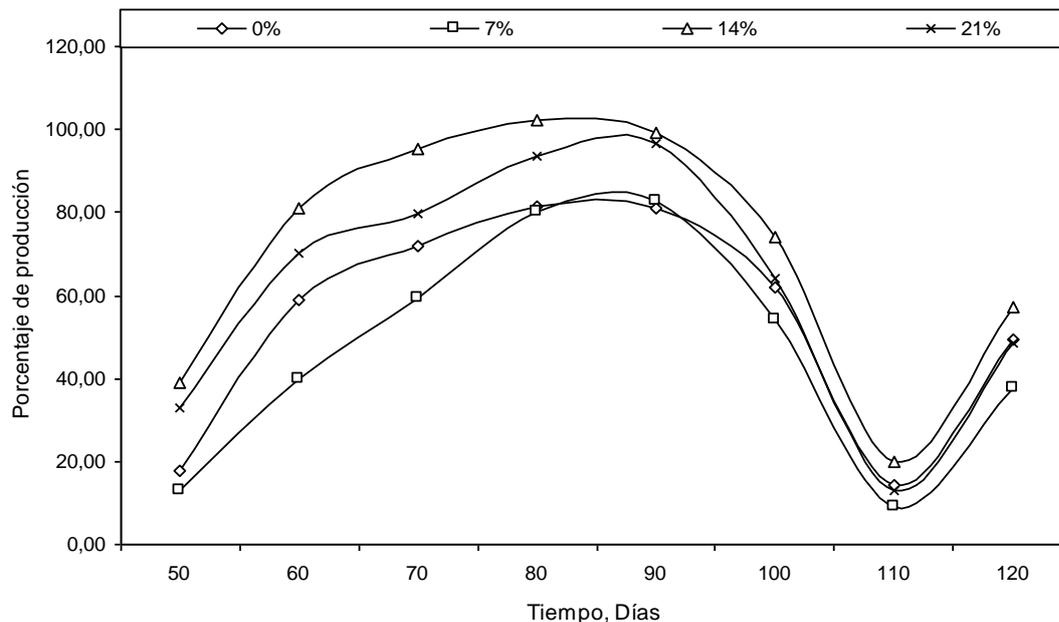


Gráfico 1. Porcentaje de producción de huevos de las codornices alimentadas con diferentes niveles de DDGS

Al realizar una comparación con los estudios efectuados por Usman, et.al. (2008), demuestran que al incluir entre 10% DDGS en la dieta se registraron las mejores producciones, sin embargo, el 14% de inclusión fue el mejor nivel en nuestra investigación. En función de la proteína de la dieta Marks, L. (2008) (Lepore & Marks, 1971), reporta que con el 24% de Proteína Cruda (PC) alcanzó un rendimiento del 82.87 % de producción, mientras que con el 20% de PC reportó 81.09% de producción. En contraste, los resultados obtenidos en la presente investigación, demuestran que, con el 20% de proteína se obtuvo entre el 102 y 80% de postura con los tratamientos del 14 % y 7%. El mayor porcentaje de huevos en forma acumulada fue del tratamiento DDGS 14% con el cual se obtuvo un máximo

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Coturnix Japonica*

del 76 %, que difiere significativamente ($P < 0.01$) del tratamiento al 7 % de DDGS con el cual se obtuvo 50 % de producción en total hasta los 120 días de edad de las codornices.

Comparando con Alviar, (2002) (Alviar, 2002), podemos decir que nuestra investigación se obtuvo valores inferiores posiblemente por la influencia de los DDGS.

Cuadro 2. Comportamiento en el periodo de postura de la *Coturnix coturnix japonica* al utilizar dietas que contengan 4 niveles de ddgs

Variables	Niveles de DDGS				Sx	Pro b CV	Medi a
	0%	7%	14%	21%			
Consumo de Alimento, Kg	19,0 6 C	17,0 6 d	20,8 2 a	20,4 6 b	0,03 1	0,728	19,34 9
Producción de huevos a los 50 días, Unidades	17,6 0 C	13,0 0 d	39,0 0 a	33,0 0 b	1,20 6	21,02	25,65 0
Producción de huevos a los 60 días, Unidades	59,0 0 C	40,0 0 d	81,2 0 a	70,2 0 b	2,10 2	15,01	62,60 0
Producción de huevos a los 70 días, Unidades	71,8 0 C	59,2 0 d	95,2 0 a	79,8 0 b	2,41 7	14,12	76,50 0
Producción de huevos a los 80 días, Unidades	81,6 0 C	80,2 0 c	102, 40 a	93,4 0 b	2,07 1	10,36	89,40 0
Producción de huevos a los 90 días, Unidades	81,0 0 B	82,8 0 b	99,2 0 a	96,4 0 a	1,63 4	8,135	89,85 0
Producción de huevos a los 100 días, Unidades	61,8 0 B	54,0 0 c	74,0 0 a	64,2 0 b	2,17 3	15,30	63,50 0
Producción de huevos a los 110 días, Unidades	14,2 0 b	A 9,20 b	20,0 0 a	13,2 0 b	1,81 7	57,42	14,15 0
Producción de huevos a los 120 días, Unidades	49,4 0 b	A 37,8	57,4 0 a	48,4 0 b	2,69 4	24,97	48,25 0
Producción acumulada total, Unidades	436, 40 C	376, 20 d	568, 40 a	498, 60 b	8,69 6	8,276	469,9 00
Porcentaje de producción de huevos a los 120 días	0,58 C	0,50 d	0,76 a	0,66 b	0,01 2	8,276 41,66	0,627
Mortalidad de las aves, %	1,80 A	1,60 a	0,80 b	0,60 b	2	7	1,200
Peso de los huevos al romper la postura, g	8,70 A	8,58 b	8,48 b	8,52 b	3	2,267	8,570
Peso del huevo a los 120 días, g	10,2 4 B A	10,4 6 a	10,3 8 a	10,4 8 a	0,02 9 0,00	10,39	1,227 0
Conversión Alimenticia	0,52 b	0,55 a	0,44 c	0,50 b	9	7,872	0,503
Costo del huevo, \$	0,29 A	0,30 a	0,24 b	0,27 a	5	7,872	0,276
Porcentaje de huevos rotos	9,26 A	7,44 b	4,23 d	6,36 c	0	15,10	1 6,822

Letras iguales no difieren estadísticamente, ($P < 0.01$).

Peso de huevo al inicio y final de la primera fase

Al iniciar el periodo de postura los pesos de los huevos más grandes fueron de las aves que recibieron el tratamiento control y 7% de DDGS, con los cuales se alcanzaron pesos de 8.70 y 8.58 g. respectivamente, que difieren estadísticamente de los tratamientos 14 y 21 % con los cuales se obtuvieron pesos de 8.48 y 8.52 g respectivamente. Esto posiblemente se debe a la influencia del peso al inicio de la postura y su repercusión durante toda la etapa productiva. Al finalizar la investigación se volvieron a pesar los huevos, en los cuales se pudo notar, que con los tratamientos 7, 14 y 21 % de DDGS se obtuvieron pesos de 10.46, 10.38 y 10.48 g, respectivamente, que difieren estadísticamente, según Dúncan, al 5% del tratamiento control puesto que peso 10.24 g. esto permite analizar que no siempre las aves que inician con un alto peso al romper la postura permiten obtener huevos con un alto peso durante el periodo de postura.

(Alviar, 2002) manifiesta que son los huevos entre 9 y 10 g para son adecuados para la incubación, debiéndose considerar los huevos alargados o demasiados redondos.

Ciriaco, P. (1996), (Ciriaco, 1996) reporta que el huevo de la codorniz pesa en promedio 10 g, lo cual nos demuestra que los valores reportados por nuestra investigación están dentro de lo normal.

Conversión alimenticia por 12 huevos

La conversión alimenticia fue de 0.44 kg de alimento por docena de huevos, que fue la más eficiente con relación al resto de tratamientos, puesto que la aplicación de 0, 7 y 21 % de DDGS permitió conversiones de 0.52, 0.55 y 0.50 respectivamente.

(Morales Córdova, 2008) encontró la mejor eficiencia de conversión para obtener una docena de huevos, la cual fue de 0.276 kg de balanceado y 0.352 kg de pienso. Valores más eficientes que los obtenidos en la presente investigación, posiblemente debido al efecto y variabilidad de los tratamientos que se utiliza en las investigaciones aquí comparadas.

Costo del huevo

El costo de producción de la docena de huevos en las codornices alimentadas con el 14 % de DDGS, fue de 24 centavos de dólar, lo que difiere significativamente de los niveles 0, 7 y 21 % de DDGS, en donde se obtiene costos de 29, 30 y 27 centavos de dólar por docena de huevos, respectivamente.

Porcentaje de huevos rotos.

El mayor porcentaje de huevos rotos se obtuvo con las aves que recibieron 0 % de DDGS, con 9.26% de afectación de huevos rotos, lo cual difiere estadísticamente de los tratamientos al 7, 14 y 21 % DDGS, en donde se registraron 7.44, 4.23 y 6.32 % de huevos rotos, respectivamente, esto quizá se deba a la dureza de la cáscara del huevo.

Beneficio - Costo

La relación beneficio - costo se obtuvo mediante la diferencia división entre los ingresos egresos totales y los ingresos totales, lo que demuestra que la utilización de 14% de DDGS permitió obtener un beneficio de 74 centavos de dólar por cada dólar de inversión, seguido del 21, 0 y 7 % de DDGS con los cuales se obtuvieron 71, 69 y 68 centavos por dólar invertido, respectivamente. (Ver cuadro 3.)

Cuadro 3. Beneficio Costo en la Producción de Codornices al Utilizar Cuatro Niveles de DDGS de Maiz en Dietas de Postura.

Egresos	Niveles de DDGS			
	0%	7%	14%	21%
Pollitos	47,50	47,50	47,50	47,50
Alimento	11,55	10,58	12,35	12,17
Medicamento	5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de obra	10,00	10,00	10,00	10,00
Fundas	3,75	3,75	3,75	3,75
Gas	4,00	4,00	4,00	4,00
Otros	5,00	5,00	5,00	5,00
Total	86,80	85,83	87,60	87,42
Ingresos				
Venta de huevos	17,46	15,05	22,74	19,94
Venta de coturnaza	2,00	2,00	2,00	2,00
Venta de machos	52,50	52,50	52,50	52,50
Venta de hembras	75,00	75,00	75,00	75,00
Total de ingresos	146,96	144,55	152,24	149,44
B/C	1,69	1,68	1,74	1,71

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El pico de producción se alcanzó a los 80 y 90 días en todos los tratamientos. En la producción de huevos, la mejor eficiencia alimenticia se obtuvo al aplicar DDGS en un 14 %. El costo más económico para obtener una docena de huevos fue con el

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Coturnix Japonica*”
tratamiento 14% DDGS el cual arrojó un resultado de 24 centavos de dólar. El menor porcentaje de huevos rotos se registró con el 14 % de DDGS.

- Se recomienda continuar investigaciones con DDGS en codornices, que involucren niveles cercanos al 14 % en el periodo de producción o postura, debido a que en esta etapa se observaron los mejores resultados productivos.
- En los sistemas productivos se debe considerar todas las opciones que nos permitan evitar variados niveles de estrés, debido a que estos causan pérdidas económicas representativas en la producción de huevos de codorníz.
- Difundir los resultados de la presente investigación a los avicultores como alternativa de producción pecuaria considerando que el huevo de codorniz es un alimento dietético y una excelente alternativa alimenticia debido a su bajo contenido de colesterol.

Referencias

- Alviar, J. (2002). Alojamiento y manejo de las aves. 2, 8. Lima, Perú: Universitaria.
- Batal, A., & Dale, N. (2003). Mineral composition of distillers dried grain with solubles. *Journal of Applied Poultry Research*, 12, 400 - 403. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/776860/1-s2.0-S1056617119X60912/1-s2.0-S1056617119318732/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEFUaCXVzLWVhc3QtMSJGMEQCIFEX5edHlwfqU3T4DAjWYxyLr3QHn733cU%2FzWxr1kJKIAiALI1ZO5cjrTYC9TC7AVFwmcmgLo8RxNK7RGg%2FyMa6I>
- Bavera, Guillermo Alejandro;. (7 y 8 de Noviembre de 2005). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de https://produccion-animal.com.ar/produccion_aves/producciones_avicolas_alternativas/51-codornices.pdf
- Caviedes, M. (2019). Producción de semilla de maíz duro en el Ecuador: retos y oportunidades. *Avances ciencias e ingenierías*, 11(17), 116 - 123. doi:doi: <http://dx.doi.org/10.18272/aci.v11i1.1100>
- Ciriaco, P. (1996). Crianza de codornices. 50 - 69. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria de la Molina.
- Fu, S. X., Johnston, M., Kendall, D. C., Usry, J. L., Boyd, R. D., & Allee, G. L. (2004). Effect of corn distiller's dried grains with solubles (DDGS) on growth, carcass characteristics and fecal volume in growing-finishing pigs. *Animal Science*, 82((Suppl. 2)), 80. Obtenido de <https://www.asi.k-state.edu/doc/ddgs/energy-value-of-ddgs-for-swine-2004-asas-abstract.pdf>
- Gambóa, O. F., Díaz, J. C., Hurtado Nery, V. L., & Garzón, V. (2005). Efecto de los niveles de grano de soya integral cocido sobre el desempeño zootécnico y la calidad del huevo

- Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Coturnix Japonica* en codornices (*Coturnix coturnix japonica*). *Orinoquia*, 9(2), 15-21. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/896/89690203.pdf>
- Gerald, S. (Octubre de 2007). Beneficios y limitaciones de alimentar al procino con DDGS de maíz. *SUIS*, 41, 22-31. Obtenido de https://biofuelscoproducts.umn.edu/sites/biofuelscoproducts.umn.edu/files/2021-08/cfans_asset_414700.pdf
- Hastad, C. W., Tokach, M. D., Nelssen, J. L., Goodband, R. D., Dritz, S. S., DeRouchey, J. M., . . . Keegan, T. P. (2004). Energy value of dried distillers grains with solubles in swine diets. *Animal Science*, 82((Suppl. 2)), 80. Obtenido de https://biofuelscoproducts.umn.edu/sites/biofuelscoproducts.umn.edu/files/2021-08/cfans_asset_414700.pdf
- Hurtado-Nery, V. L., Torres-Novoa, D. M., & Ocampo-Durán, A. (2013). Efecto de los niveles de proteína sobre el desempeño de codornices japonesas en fase de postura. *Orinoquia*, 17(1), 30-37. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v17n1/v17n1a04.pdf>
- Jung, B., Batal, A. B., Ward, N. E., & Dale, N. (2013). Vitamin composition of new-generation corn distillers dried grains with solubles. *Journal of Applied Poultry Research*, 22, 71-74. Obtenido de <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1056617119304805?token=AAD247B80E6A5ADDD9735239F2459B24D70AB440C85DE593E29654C1600ADAC547466B03284F10E4E2A8ED9D5D474EE5&originRegion=us-east-1&originCreation=20220319163524>
- Lepore, P. D., & Marks, H. L. (1 de septiembre de 1971). Growth Rate Inheritance in Japanese Quail: 5. Protein and Energy Requirements of Lines Selected Under Different Nutritional Environments. *Poultry Science*, 50(5), 1335-1341. doi:<https://doi.org/10.3382/ps.0501335>
- Melo, T. V., Ferreira, R. A., Oliveira, V. C., Carneiro, J. A., Moura, A. A., Silva, C. S., & Nery, V. H. (2008). CALIDAD DEL HUEVO DE CODORNICES UTILIZANDO HARINA DE ALGAS MARINAS Y FOSFATO MONOAMÓNICO. *Archivos de Zootecnia*, 57(219), 313 - 319. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/495/49515005004.pdf>
- Morales Córdova, C. O. (2008). Suplementación De Enzimas Exógenas y su Efecto en la Producción de huevos de Codorniz. 1-46. (ESPOCH, Ed.) Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1568/1/17T0819.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *La guía voluntaria para la formulación de políticas nacionales de semillas*. Roma: FAO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (17 de febrero de 2022). FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Ravindran, V. (2010). *Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo*. Institute of Food, Nutrition and Human Health,. Nueva Zelandia: FAO. Recuperado el 19 de marzo de 2022, de <https://www.fao.org/3/al706s/al706s.pdf>
- Sarango, L. (1996). Determinación de parámetros productivos de la codorniz. 63. (FCP-ESPOCH, Ed.) Riobamba, Ecuador.
- Shagñay Rea, S. M., Rojas Oviedo, L. A., & Vaca Zambrano, S. E. (Julio - Septiembre de 2020). Evaluación de tres niveles de DDGS de maíz (Granos de destilería de maíz Desecados con Soluble 7%, 14%, 21%) en dietas de crecimiento, levante Coturnix

Evaluación de tres niveles de ddgs de maíz (granos de destilería de maíz desecados con soluble 7%, 14% 21%) en la dieta y su efecto en la fase de postura *Couturnix Japonica*”

Japónic. *Conciencia Digital*, 3(3), 116 - 127. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de https://web.archive.org/web/20201105205841id_/https://cienciadigital.org/revista-cienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/download/1284/3129

Stein, H. H., Gibson, M. L., Pedersen, C., & Boersman, M. G. (2006). Amino acid and energy digestibility in ten samples of distillers dried grain with solubles fed to growing pigs. *Animal Science*, 84, 853 - 860. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/profile/Carsten-Pedersen-](https://www.researchgate.net/profile/Carsten-Pedersen-2/publication/7234438_Animno_acid_and_energy_digestibility_in_ten_samples_of_dried_distillers_grain_with_soluble_by_growing_pigs/links/5411b2fc0cf264cee28b5152/Animno-acid-and-energy-digestibility-in-t)

[2/publication/7234438_Animno_acid_and_energy_digestibility_in_ten_samples_of_dried_distillers_grain_with_soluble_by_growing_pigs/links/5411b2fc0cf264cee28b5152/Animno-acid-and-energy-digestibility-in-t](https://www.researchgate.net/profile/Carsten-Pedersen-2/publication/7234438_Animno_acid_and_energy_digestibility_in_ten_samples_of_dried_distillers_grain_with_soluble_by_growing_pigs/links/5411b2fc0cf264cee28b5152/Animno-acid-and-energy-digestibility-in-t)

U.S. GRAINS COUNCIL. (2010). *Grains.org*. Recuperado el 18 de marzo de 2022, de

<https://grains.org/ita/resources-page/herramientas/manual-de-uso-ddgs/>

Vázquez Pedroso, Y., Bernal Barragán, H., Valdivié Navarro, M. I., Gutierrez Ornela, E.,

Mora Castellano, L. M., Sánchez Alejo, E., & Hernández Martínez, C. A. (Julio /

Septiembre de 2019). Efecto de la inclusión de granos secos de destilería con solubles (DDGS) en la calidad de la canal y de la carne de conejos en crecimiento.

Revista mexicana de ciencias pecuarias, 10(3), 522 - 535.

doi:<https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i.4356>

Zambrano , C. E., & Andrade Arias, M. S. (julio - agosto de 2021). Productividad y precios de

maíz duro Pre y Post Covid 19 en el Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 13(4), 143 -

150. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n4/2218-3620-rus-13-04-143.pdf>

Zambrano, J. L., Yáñez , C., Sangoquiza, C., Limongi, R., Alarcón, D., Zambrano, E., . . .

Pinargote, L. (7-10 de octubre de 2019). Situación del cultivo de maíz en el Ecuador:

Investigación y desarrollo de tecnologías en el INIAP. 30-31. (X. R. Semillas, Ed., & J.

F. Hernández Nopsa, Recopilador) Mosquera, Colombia. Recuperado el 20 de

marzo de 2022, de

<https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5457/1/iniapeppdf62.pdf>