

**Efectos que producen en los huevos de las gallinas ponedoras la
suplementación con Forraje Verde Hidropónico de maíz y sorgo, en
la compañía Rincón I**

**Effects produced on the eggs of laying hens by supplementation with
Hydroponic Green Forage of corn and sorghum, in the Rincón I
company**

Gisselle Maribel Claridge Barrios

Carlos Miguel Santa Cruz Vera

carlosmiguelsantacruzvera18@gmail.com

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Villarrica el Espíritu Santo

Fecha de recepción: 31/03/2024

Fecha de aprobación: 24/04/2024

RESUMEN

En la investigación realizada en una Granja avícola de la ciudad de Villarrica departamento del Guairá, con el objetivo de analizar los efectos que producen en los huevos de las gallinas ponedoras la suplementación con Forraje Verde Hidropónico de maíz y sorgo, en la compañía Rincón I del año 2023. Se utilizaron 20 animales de la especie avícola, gallinas ponedoras, en etapa de postura. Fueron distribuidas en 2 tratamientos, T1: Balanceado convencional y T2 forraje verde hidropónico de maíz y sorgo obteniendo los siguientes resultados: Con relación al tamaño, el diámetro longitudinal promedio de los huevos, se observó que el T2 obtuvo el mayor diámetro con 5,9 cm y el T1 5,7 cm. De acuerdo al diámetro transversal promedio en los diferentes tratamientos, se puede visualizar que el T2 obtuvieron el mayor diámetro, obteniendo 4,2 cm y el T1 4,0 cm. Con respecto al peso promedio de los huevos en los diferentes tratamientos, se puede destacar que el T2 obtuvo el mayor peso con 75 gramos, en comparación con el T1 que alcanzó 65 gramos. Con relación a la coloración de la yema de los huevos se observa que el T2 resultó ser el mejor obteniendo una coloración más oscura en una escala de 11, mientras que el T1 obtuvo una escala de coloración menor que fue de 5. Según el análisis estadístico realizado, hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al peso y la coloración de los huevos. En el tamaño no hubo diferencias significativas.

Palabras claves: Forraje Verde hidropónico, maíz, sorgo, gallinas ponedoras, calidad del huevo.

In the research carried out in a poultry farm in the city of Villarrica, department of Guairá, with the objective of analyzing the effects produced on the eggs of laying hens by supplementation with Hydroponic Green Forage of corn and sorghum, in the Rincón I company of the year. 2023 20 animals of the poultry species, laying hens, in the laying stage were used. They were distributed in 2 treatments, T1: conventional balanced and T2 hydroponic green forage of corn and sorghum, obtaining the following results: In relation to size, the average longitudinal diameter of the eggs, it is observed that T2 obtained the largest diameter with 5.9 cm and T1 5.7 cm. According to the average transverse diameter in the different treatments, T2 can be visualized obtaining the largest diameter, obtaining 4.2 cm and T1 4.0 cm. Regarding the average weight of the eggs in the different treatments, it can be noted that T2 obtained the highest weight with 75 grams and T1 with the highest weight, 65 grams. In relation to the color of the egg yolk, it is observed that T2 turned out to be the best, obtaining a darker color on a scale of 11, while T1 obtained a lower color scale of 5. According to the statistical analysis performed, there were statistically significant differences in the weight and color of the eggs. There were no significant differences in size.

Keywords: Hydroponic Green Forage, corn, sorghum, laying hens, egg quality.

INTRODUCCIÓN

El forraje verde hidropónico (FVH), según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, es una tecnología que busca la germinación de granos, en esta oportunidad la de semillas de (maíz y sorgo) para producir biomasa vegetal mediante ambientes controlados y una constante producción. (FAO, 2014).

El proceso dura un periodo entre 7 a 15 días, con la intención de obtener un grano germinado con una altura promedio de 25 cm. La avicultura en Paraguay juega un papel muy importante desde el punto de vista económico y social, porque muchas familias se dedican a esta actividad para satisfacer sus necesidades laborales y alimentarias. Se espera que este estudio proporciona valiosos

conocimientos y recomendaciones prácticas para los criadores de gallinas ponedoras y la comunidad agrícola en general. Al llevar a cabo esta investigación, la intención es contribuir a los esfuerzos en curso para mejorar la productividad y sostenibilidad en la producción avícola, lo que finalmente conduce a beneficios económicos y sociales para los agricultores y la sociedad en general.

Métodos y técnicas

Según Hernández (2004), “El enfoque cuantitativo se fundamenta en un esquema deductivo y lógico que busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente comprobarlas”

(p. 48). Una de las características de la naturaleza cuantitativa es la utilización del método deductivo, en donde se utiliza el razonamiento descendente, yendo de lo general a lo particular. Observación directa; Fue utilizado una matriz de observación documental de los huevos, a fin de recabar información sobre el tema abordado.

- Matriz estructurada de observación documental o ficha de registro de datos; en el que se registraron los datos observados. Se realizó un registro visual de los recursos necesarios, la matriz contó con ítems básicos y necesarios para lograr los objetivos la investigación en la matriz también se evidencio la dimensión del galpón, las divisiones para cada grupo de gallinas ponedoras, a modo de triangular la información obtenida. A partir de la elaboración del instrumento de recolección de datos con base a los objetivos planteados para el trabajo investigativo. Para determinar la calidad de los huevos se utilizaron los siguientes indicadores:

Tamaño de los huevos: se utilizó mordaza de un pie de rey para medir el ancho y la longitud de los huevos.

Peso de los huevos: se utilizó balanza de precisión para pesar los huevos.

Coloración de la yema: se aplicó el abanico de coloración de yema DSM.

A partir de la aplicación del instrumento de recolección de datos elaborados para el trabajo de investigación, se agruparon los datos recolectados, los mismos fueron codificados y tabulados a través del programa excel, para su gráfica numérica y posterior análisis e interpretación, en contrastación con la información contenida en el marco teórico.

Resultados y discusión

Tabla 1: Planilla de evaluación del peso, tamaño y coloración del huevo.

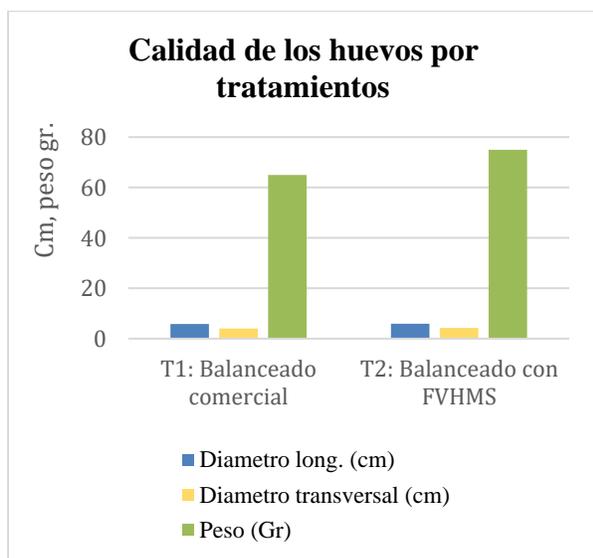
Tratamiento	Peso del huevo	Tamaño Longitudinal	Transversal	Coloración de la yema
T 1	65	5,7	4,0	5
	62	5,3	4,0	5
	63	5,4	4,0	5
	62	5,4	4,0	5
	68	5,8	3,9	5
	61	5,1	3,9	5
	60	5,4	3,9	5
	61	5,6	4,0	5
	61	5,3	3,9	5
	63	5,3	3,9	5
T 2	70	5,5	3,8	11
	75	5,5	3,8	11
	73	5,2	4,1	11
	75	5,3	4,2	11
	75	5,6	3,9	11
	73	5,6	4,1	11
	72	5,7	4,1	11
	72	5,3	4,1	11
	74	5,4	4,2	11
	74	5,9	3,9	11

Fuente: Elaboración propia.

Los datos observados en la planilla de evaluación de calidad de los huevos, demuestran que el tratamiento T2 con FVH de maíz y sorgo resultó ser superior en cuanto al peso, siendo 75 gramos el huevo con mayor peso y 68 gramos con el T1. Así también en cuanto a la coloración el T2 estuvo en la escala 11 y el T1 en 5. En cuanto al tamaño no se observan grandes diferencias.

Estos resultados coinciden con lo mencionado en la teoría, de que la utilización de forraje verde hidropónico de maíz y sorgo genera mejores resultados en cuanto a la calidad de los huevos de las gallinas.

Gráfico 1. Peso gr y cm de los huevos.



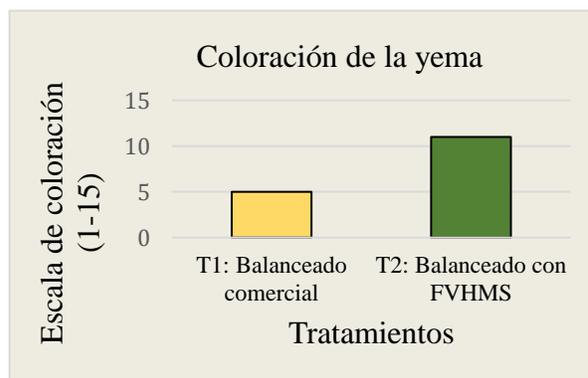
Fuente: Granja avícola de Rincón I de la ciudad de Villarrica.

De acuerdo a la presente investigación y los datos expresados en el

gráfico, se obtuvieron resultados, en cuanto al diámetro longitudinal de los huevos de los diferentes tratamientos, en el T1 fue un promedio de 6,5 cm; T2: 7,5 cm. El diámetro transversal, se observó que el T1 obtuvo un promedio de 4,0 cm; T2: 4,2 sin existir diferencia estadísticamente significativa. En cuanto al peso de los huevos en los diferentes tratamientos; en el T1 tuvo un promedio de 65 g; T2: 75.

Demostrando que existe diferencia más considerable en el peso de los huevos de las gallinas alimentadas con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo, (FVHMS).

Gráfico 2: Coloración de la yema.



Realizando un análisis, con relación a la coloración de la yema de huevo, donde se obtuvo variación con respecto a la coloración por el tipo de alimentación suministrada a cada tratamiento, donde se puede destacar la

inclusión del forraje verde hidropónico de sorgo que obtuvo una coloración más intensa.

Al igual que ocurre en otros alimentos, en el caso del huevo, el color es uno de los aspectos más importantes desde el punto de vista del consumidor, en especial el color de la yema. Es un aspecto organoléptico clave para la aceptación del producto que el consumidor relaciona con la calidad del mismo. Es importante tanto el color de la yema, como la homogeneidad de color dentro de la misma y entre diferentes huevos.

Tabla 2: Calidad de la cáscara.

Tratamiento 1. Balanceado convencional.	Características de la cáscara: En cuanto a la resistencia y consistencia de la cáscara, la investigadora en el momento de romper los huevos ha notado que poseen poca resistencia y posteriormente la consistencia del mismo es baja.
Tratamiento 2: Forraje hidropónico de maíz y sorgo.	Característica de la cáscara: En cuanto a la resistencia y consistencia de la cáscara, la investigadora en el momento de romper los huevos ha notado que son más resistentes y consistentes que los huevos que corresponden al tratamiento 1, con balanceado convencional.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el T2 con FVH, ofrece mayores ventajas para el

productor, debido a que los huevos ofrecen resistencia y consistencia mejorada disminuyendo la probabilidad de sufrir daños en el momento de recolección.

Tabla 3: Comparación de peso de las gallinas por tratamiento.

Tratamiento	Peso
T 1	1.700 kg
	1.800 kg
	1.750 kg
	1.700 kg
	1.850 kg
	1.700 kg
	1.750 kg
	1.700 kg
	1.850 kg
	1.700 kg
T 2	1.950 kg
	2.100 kg
	2.100 kg
	2.150 kg
	1.950 kg
	2.100 kg
2.100 kg	
2.150 kg	
2.200 kg	
2.150 kg	

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados observados en la planilla de pesos de las gallinas ponedoras por tratamientos, indican que con el T1 balanceado convencional, el mayor peso

corresponde a 1.850 kg. Con el T2 forraje verde hidropónico de maíz y sorgo es de 2.200 kg. Demostrando que el forraje verde hidropónico de maíz y sorgo (FVHMS), genera mejores resultados.

Tabla 4: Inversión y rentabilidad por tratamientos.

Tipo de tratamiento	Cantidad de gallinas	Costo
T1. Balanceado convencional.	10	- 120 gramos es lo que una gallina consume por día. - 10 gallinas consumen mensualmente 36 kg de balanceado. - El costo por kilo de balanceado es de 3.600gs, resultando entonces 36 kg de balanceado en un mes la

T2. Forraje 10 verde hidropónico de maíz y sorgo.

suma de guaraníes 129.600gs
- 40 gramos de forraje verde hidropónico de maíz y sorgo es lo que consumen por día las gallinas.
- 10 gallinas consumen mensualmente 12 kg de forraje verde hidropónico de maíz y sorgo.
- El costo por kilo del forraje verde hidropónico de maíz y sorgo es de 1.500gs, resultando entonces 12 kg de balanceado en un mes, la suma de

guaraníes
18.000gs.

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados observados en la tabla correspondiente a la inversión y rentabilidad muestran que, resulta más rentable la alimentación con el tratamiento 2 con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo. Así también los resultados anteriores demuestran que es mejor en cuanto al peso, coloración y tamaño de los huevos de las gallinas que han sido alimentados con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo.

Conclusión

A partir del procesamiento y análisis de los resultados obtenidos se menciona que los objetivos planteados para el trabajo investigativo han sido logrados plenamente.

Se ha podido realizar las mediciones sobre las dimensiones de los huevos obtenidos a partir de aves suplementadas con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo, en el diámetro longitudinal promedio de los huevos, se observó que el T2 obtuvo el mayor diámetro con 5,9 cm y el T1 5,7 cm. De acuerdo al diámetro transversal promedio en los diferentes tratamientos, se puede visualizar que el T2 obtuvieron el mayor diámetro, obteniendo 4,2 cm y el T1 4,0 cm.

Se logró analizar el pigmento que posee la yema de los huevos obtenidos a partir de aves suplementadas con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo, con relación a la coloración de la yema de los huevos se observa que el T2 resultó ser el mejor obteniendo una coloración más oscura en una escala de 11, mientras que el T1 obtuvo una escala de coloración menor que fue de 5.

Se determinó el peso de los huevos obtenidos a partir de aves suplementadas con forraje verde hidropónico de maíz y sorgo, el peso promedio de los huevos en los diferentes tratamientos, se puede destacar que el T2 obtuvo el mayor peso con 75 y el T1 65 gramos.

De esta forma se ha llegado al logro del principal objetivo de investigación que ha sido analizar los efectos que producen en los huevos de las gallinas ponedoras la suplementación con Forraje Verde Hidropónico de maíz y sorgo en la compañía Rincón I en el año 2023, concluyendo finalmente que utilizar forraje verde hidropónico de maíz y sorgo mejora la calidad de los huevos, la ganancia de peso en las gallinas ponedoras, y económicamente es rentable.

De acuerdo al resultado obtenido en este trabajo de investigación, sería muy relevante realizar otros trabajos, pero con diferentes proporciones de inclusión de los forrajes hidropónicos (sorgo y maíz) y obtener información confiable con la dosis exacta e ideal de estos alimentos en la ración de gallinas ponedoras, y así también, realizar una evaluación económica de la dieta.

Agradecimiento

A Dios, por haberme dado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar lo que tengo, ¡Gracias mamá y papá!

Gisselle Maribel Claridge

Barrios

Bibliografía

- Carballo, M. (2015). *Manual de procedimientos para germinar granos para alimentación animal*. Culiacán: Limusa.p.34,40.
- Gómez, M. (2017). *Forraje verde hidropónico*. Ecuador: Trujillo. p.34,123.
- Domínguez, M. (2017). *Gallinas ponedoras, crianza, alimentación, razas*. Madrid, España. p,26.
- Duran, F. (2009). *Cría de aves a la intemperie*. Bogotá: Grupo latino editores. Consultado 11/11/2022. Disponible en: <https://hablemosdeaves.com/gallinas-ponedoras/.p,65>.
- Fernández, E. (2015). *Manual práctico de ganadería*. Madrid: Cultural. p 53, 51.
- Fretes, R. (2015). *Pastos del Paraguay*. San Lorenzo: FIA PAN, p. 57,58.
- Guzmán, R. (2017). *Manual forraje verde hidropónico para pequeños productores*. Colombia; Calaméo.
- Hernández, A; (2004). *Proyecto de vida como categoría básica de interpretación de la identidad individual y social*. Habana:
- Hernández, R; Fernández, C y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*.
- Hernández, R. et al., (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw- Hill Interamericana S.A.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Hydroenvironment. (2020). *Guía de FVH México*; consultado el 04 de enero de 2020.

- https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=126
- Metrenco, J. (2010). *Producción de aves*. Chile: El productor agropecuario. p.45.
- Mejía, H. (2019). *Forraje verde hidropónico: una alternativa de producción ante el cambio climático*. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v5i9.7947>.
- López, E. (2013). Efectos de tres tipos de fertilizantes en la producción de forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) variedad NB6, en un invernadero no tradicional. Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. (p.42).
- Rodríguez, A. (2003). *Forraje verde hidropónico: como producir con facilidad, rapidez y óptimos resultados*. 3a Ed. México: Editorial Diana. (p.113).
- Tarrillo H. (2005). Forraje verde hidropónico, forraje de alta calidad, para la alimentación animal. Arequipa-Perú: Universidad Agraria La Molina de Trujillo. (p.84).
- Vantress, C. (2008). *Manejo de aves ponedoras*. Brasil: Management. (p.18).
- Zagal, M. (2016). *Producción de forraje verde hidropónico de maíz con riego de agua cada 24 horas*. Abanico Veterinario. (p.29,34).