

Artículo de investigación

Cómo citar: J. Pertúz, D. Suero, “Alternativa de alimentación en aves de corral para la producción y comercialización de huevos orgánicos en el área metropolitana de barranquilla”. *Inventum*, vol. 17, n.º 32, pp. 42-49, enero-junio 2022. doi: 10.26620/uniminuto.inventum.17.32.2022.42-49

Editorial: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO.

ISSN: 1909-2520
eISSN: 2590-8219

Fecha de recibido: 1 de febrero de 2022
Fecha de aprobado: 01 de marzo de 2022
Fecha de publicación: 15 de marzo de 2022

Conflicto de intereses: los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

Alternativa de alimentación en aves de corral para la producción y comercialización de huevos orgánicos en el área metropolitana de barranquilla

Alternative poultry feeding for production and commercialization of organic eggs in the metropolitan area of Barranquilla

Alimentação alternativa de aves para produção e comercialização de ovos orgânicos na região metropolitana de Barranquilla

Resumen

En este artículo se demuestra la viabilidad de una granja autosostenible de huevos orgánicos, en donde la alimentación de las gallinas es ciento por ciento natural y las aves no están confinadas en galpones. Se hizo una prueba piloto de esta granja de huevos orgánicos para obtener datos sobre la viabilidad del proyecto y también se realizaron proyecciones en tres escenarios: pesimista, realista y optimista, para determinar la viabilidad del proyecto. Los resultados obtenidos en el piloto no fueron los más alentadores, porque el número de aves que se usó no era suficiente para obtener ganancias, pero en las proyecciones se obtuvieron resultados positivos, incluso en el escenario pesimista.

Palabras clave: autosostenible, forraje, huevo orgánico, pastoreo.

Jorge Pertúz

Universidad Libre, Barranquilla, Colombia
email: pertuzjorge@hotmail.com
ORCID: 0000-0002-9038-5797.

Diego Suero

Universidad Libre, Barranquilla, Colombia
email: diego.suerop@unilibre.edu.co
ORCID: 0000-0002-0760-0186
semillero Logística urbana sostenible.



Abstract

This article demonstrates the viability of a self-sustaining organic egg farm, where the hens are fed one hundred percent natural, and the birds are not confined to sheds. A pilot test of this organic egg farm was carried out to obtain data on the viability of the project and three scenarios were also projected; pessimistic, realistic, and optimistic to determine the viability of the project. The results obtained in the pilot were not the most encouraging because the number of birds that were used were not for profit, but in the projections positive results were obtained even in the sufficiently pessimistic scenario.

Keywords: forage, grazing, organic egg, self-sustaining.

Resumo

Este artigo demonstra a viabilidade de uma granja de ovos orgânicos autossustentável, onde a alimentação das galinhas é cem por cento natural e as aves não ficam confinadas em galpões. Foi realizado um teste piloto desta granja de ovos orgânicos para obter dados sobre a viabilidade do projeto e também foram projetados três cenários; pessimista, realista e otimista para determinar a viabilidade do projeto. Os resultados obtidos no piloto não foram os mais animadores, pois o número de aves utilizadas não foi suficiente para obter lucros, mas nas projeções foram obtidos resultados positivos mesmo no cenário pessimista.

Palavras-chave: auto-sustentável, forragem, ovo orgânico, pastagem.

I. INTRODUCCIÓN

En este artículo se pretende establecer la viabilidad de la producción y comercialización de huevo orgánico en la región Caribe colombiana, departamento del Atlántico, teniendo en cuenta la alimentación de las gallinas y su entorno.

El huevo orgánico es aquel que se produce de forma natural, sin ningún tipo de estimulante de crecimiento para el ave o agentes químicos que ocasionen mayor frecuencia de postura. En el proceso para la producción de estos huevos, las gallinas no están encerradas en jaulas, a diferencia de la producción de huevos comerciales, en la cual están todo el tiempo hacinadas en galpones [1].

Un huevo aporta cantidades significativas de una amplia gama de vitaminas (A, B2, B12, D, E, etc.) y minerales (fósforo, selenio, hierro, yodo y zinc) que contribuyen a cubrir gran parte de la ingesta diaria de nutrientes recomendadas para un adulto. La acción antioxidante de algunas vitaminas y oligoelementos del huevo ayuda a proteger nuestro organismo de procesos degenerativos diversos (cáncer, diabetes, cataratas), así como de las enfermedades cardiovasculares [2].

Los huevos orgánicos tienen más proteínas y lípidos que los huevos comerciales, que tienen una mayor cantidad de humedad. Por otra parte, las muestras de huevos orgánicos contienen menor cantidad de grupos sulfhidrilo, lo que indica que sus proteínas son más nativas. Además, los huevos orgánicos tienen mejor apariencia, color y olor [2].

Se estima que en Colombia el 70 % de las granjas de reproducción, incubación y de ponedoras se encuentran ubicadas de la siguiente manera: la zona del Valle es la más competitiva del país, con una producción de 3.788 unidades de huevos; seguida de la región Centro, con una producción de 3.632 huevos y por la región de Santander, en tercer lugar, con una producción de 2.547 huevos. Antioquia, el Eje Cafetero y la costa Caribe se ubican como las regiones con índices más bajos de producción. Lo anterior, en millones de unidades anuales [3].

Existe un mercado grande para el huevo orgánico, teniendo en cuenta que es un producto de consumo masivo y en el año 2020 fue de las proteínas más consumidas por los colombianos: 325 huevos al año fue el consumo per cápita en este año [4].

En cuanto a la comercialización, se puede segmentar la población circundante a la ubicación de la granja, que es área rural. Este grupo de personas conocen el producto, para ellas es habitual su consumo. En la zona urbana, se enfoca en los estratos más altos, que tienen mayor poder adquisitivo [5].

En el proceso de transportar el producto, se han desarrollado estrategias que permiten la optimización con ayuda de la programación lineal, que brinda la posibilidad de determinar el número mínimo de huevos a transportar para generar rentabilidad [6].

En cuanto al aprovechamiento de los residuos que se generan en el proceso de producción de huevos, están la gallinaza, que se puede vender a fabricantes de fertilizantes, y los huevos quebrados o fracturados, que se venden a un menor precio a panaderías y pastelerías, donde son utilizados como materia prima [7].

Las gallinas tienen una vida útil de unos ocho años en promedio, pero su periodo de producción de huevos es más corto: dos años. Por esta razón, las aves son remplazadas antes de los dos años, y para evitar la caída en la producción de los huevos, estas gallinas son vendidas para el consumo humano y, así, generar ingresos adicionales [8].

Los diferentes tipos de semillas con los que se pueden alimentar las gallinas es amplio, lo que favorece al productor cuando los precios suben o hay escasez en el mercado del maíz, que es su principal alimento. El sorgo es una semilla que se puede combinar con el maíz o ser un sustituto. Tiene grandes ventajas, como su adaptabilidad a gran variedad de suelos, un periodo vegetativo corto y costos de producción muy bajos [9].

La moringa es una planta que se muestra como una estrategia natural de alimentación de las aves, para aumentar su peso y tamaño sin utilizar hormonas que



aceleren el crecimiento de los animales. Además, el consumo de esta planta las hace más resistentes a enfermedades como la peste, sirve como alternativa para prevenir los contagios de forma natural [10] y es una especie que se adapta a gran variedad de suelos.

En un estudio que comparó su contenido de nutrientes con el de otros alimentos (por cada 100 gramos de parte comestible), se encontró que, en todos los casos, la moringa presentó un mayor contenido de vitamina A, vitamina C, calcio y potasio, en comparación con la zanahoria, la naranja, la leche de vaca y el plátano, respectivamente [11].

Nutrientes	Moringa	Otros alimentos
Vitamina A (mg)	1130	Zanahoria-315
Vitamina C (mg)	220	Naranja-30
Calcio (mg)	440	Leche de vaca-120
Potasio (mg)	259	Plátano-88
Proteína (mg)	6700	Leche de vaca-3200

Tabla 1. Comparación nutricional [11]
 Fuente: Elaboración propia.

Otro producto sustituto es la harina de plumas fermentada, que es igual a la harina de plumas comercial en cuanto a su contenido de minerales (15,6 %), grasa (4,6 %), proteína (67 %). Su digestibilidad es del 85 % y aporta 2.220,6 kcal/kg de energía metabólica. Este enriquecimiento podría permitir reducir la suplementación de aminoácidos en las dietas y, por ende, los costos de producción en los sistemas de producción avícola. En consecuencia, se ha sugerido que la harina de plumas fermentadas podría ser una fuente alternativa de proteína para la alimentación de las aves [12].

También se ha considerado la harina de larva de mosca soldado negra, que se adiciona actualmente en dietas para peces, animales productivos y mascotas, como remplazo de la harina de soya o pescado. Los componentes nutricionales principales en los insectos son proteínas y grasas, seguidas de fibra, nitrógeno no proteico y cenizas [13].

La lombricultura, por su parte, es una biotecnología que recicla todo tipo de materia orgánica, y de ella se obtienen dos productos: el humus, un fertilizante de primer orden, y la carne de la lombriz, que es una fuente de proteína (60 % base seca) de bajo costo. En un recipiente de cemento de 3 m³ se pueden obtener 20 kg de lombriz californiana en 120 días, con solo 2 kg de lombrices al inicio del proceso y utilizando residuos orgánicos [14].

Otras alternativas para la alimentación de las aves son la harina de yuca, cuyo alto contenido de almidón es una excelente fuente de energía; la harina de cáscara de yuca, que tiene alto contenido de fibra; la harina de banano; la harina de semillas; la harina de mango, y los residuos de dátiles. También hay alimentos con niveles altos de proteína, como el ensilado de pescado seco, la harina de sangre, las termitas, las abejas y los caracoles [15].

II. DESARROLLO DEL ESTUDIO

Se llevó a cabo una prueba piloto para determinar la viabilidad de una granja de huevos orgánicos. Fueron seleccionadas catorce gallinas y un gallo para esta prueba, en una finca ubicada en Pivijay, departamento del Magdalena (Colombia). Las gallinas eran alimentadas una vez al día con 55 g de maíz por ave, hojas de *Gliricidia sepium* (matarratón) y larvas de mosca. El resto del día las gallinas permanecen al aire libre, buscando insectos, semillas y hierbas; por la tarde se encierran en el galpón para dormir y protegerlas de posibles depredadores.

En la granja, el proceso para la producción de larva de mosca, utilizada también en la piscicultura, brinda grandes cantidades de proteína. En este caso, se realizaba de la siguiente manera: se recolectaba estiércol fresco del ganado y se depositaba en recipientes plásticos; se dejaba descubierto por cuatro días para que las moscas pusieran los huevos y se produjeran las larvas, que luego eran suministradas a las aves.



La recolección de los huevos se hacía dos veces al día, en la mañana y por la tarde. Los huevos eran almacenados cuidadosamente en un lugar fresco, para ser distribuidos semanalmente hacia la ciudad de Barranquilla, donde estaban los clientes.

En este piloto, que se realizó durante un periodo de cuatro semanas, los costos para la producción y comercialización de huevos orgánicos fueron bajos, teniendo en cuenta que no se pagó arriendo en la finca por ser de un miembro de la familia y tampoco por la mano de obra; solo se pagó por el maíz y el transporte desde Pivijay hasta Barranquilla.

A continuación, en la tabla 2, se muestran los flujos de caja.

Se tomó como costo de oportunidad el 10 %, y la rentabilidad del proyecto (TIR) arrojó un valor negativo; pero hay que considerar que la duración de este piloto solo fue de cuatro semanas y que el número de aves no era suficiente para obtener ganancias (tabla 3).

Semanas	Flujo de caja
0	-\$ 280.000
1	\$ 48.500
2	\$ 47.500
3	\$ 49.000
4	\$ 47.000

Tabla 2. Flujo de caja durante la ejecución del piloto.
 Fuente: Elaboración propia.

Costo de oportunidad	10,00%
Rentabilidad del proyecto	- 13,59%
Valor del proyecto	\$ 152.263,17
Viabilidad del proyecto	- \$ 127.737

Tabla 3. Viabilidad de la prueba piloto.
 Fuente: Elaboración propia.

Para determinar la factibilidad en condiciones más normales, en las que el terreno y los salarios de los empleados no sean de cero pesos, se debe tener en cuenta que la cantidad gallinas debe aumentar y que el costo del transporte se incrementa, pero también el costo unitario del huevo será menor.

Se realizó una proyección en tres escenarios: pesimista, realista y optimista; con mil gallinas en una hectárea de tierra, con una ubicación más cercana a la ciudad de Barranquilla para que los costos de transporte sean menores, y adicionalmente se tendrán cultivos de maíz, mijo, sorgo, moringa y yuca en la mitad del terreno, para que este proyecto sea autosostenible.

Con estas nuevas variables (arriendo y salarios), que no se tuvieron en cuenta en la prueba piloto el proceso para la producción sería el mismo. Las aves se alimentarán una vez al día y se recogen los huevos dos veces al día. Además, la gallinaza será aprovechada para abonar la tierra, y las aves que cumplan su ciclo de vida productiva serán vendidas como carne y así se generarán ingresos para comprar nuevas gallinas.

Se empezará a sembrar el maíz, sorgo, mijo, moringa y la yuca desde el inicio del proyecto, pero solo hasta los meses 3 o 4 se empezará a cosechar maíz, sorgo y mijo. Hasta entonces, se comprará el maíz para alimentar las aves, y cuando llegue el tiempo de cosechar, los costos de producción bajarán porque no será necesario comprar el alimento.

El galpón se construirá en media hectárea, ocupará 400 m², y en el terreno restante las aves estarán al aire libre para el pastoreo, con el cual complementarán su alimentación.

En el primer escenario, el *realista*, para cubrir los costos de este proyecto se tomará un préstamo en una entidad bancaria, por \$120.000.000, y se pagará en 60 meses, con una tasa de interés del 25,34 % efectivo anual. Las cuotas mensuales serán fijas, por un valor de \$ 3.546.118, como lo muestra la tabla 4.

Préstamo	\$ 120.000.000
Periodo	60
Tasa	25,34%
Pagos	\$ 3.546.118,48

Tabla 4. Préstamo.
 Fuente: Elaboración propia.

Se hizo una proyección para los próximos cinco años (tabla 5), y para determinar la viabilidad financiera del proyecto se tomó como costo de oportunidad la tasa de interés que el banco aplicaría en el momento del préstamo (25,34 %). Como se puede observar, el

proyecto, en este escenario, tendría una rentabilidad del 72,07 % (TIR). El valor del proyecto corresponde a la cantidad de dinero que se debería obtener en caso de que se quisiera vender, y la viabilidad del proyecto es la cantidad de dinero obtenido una vez se haya pagado el préstamo (tabla 6).

Años	Flujos de Caja
0	-\$ 120.000.000
1	\$ 83.387.298
2	\$ 91.726.028
3	\$ 100.898.631
4	\$ 110.988.494
5	\$ 122.087.343

Tabla 5. Proyección a cinco años: escenario realista.
 Fuente: Elaboración propia.

Costo de oportunidad	25,34%
Rentabilidad del proyecto	72,07%
Valor del proyecto	\$ 260.591.852,35
Viabilidad del proyecto	\$ 140.591.852

Tabla 6. Viabilidad del proyecto: escenario realista.
 Fuente: Elaboración propia.

Para el escenario pesimista se tomaron los mismos 120.000.000 COP como inversión inicial, pero con una tasa de costo de oportunidad del 29,2 %, por ser esta la más baja en el mercado, con el fin de que se produzcan mermas mayores a las normales. Se obtuvo así el flujo de caja en cinco años (tabla 7). De esta manera, se determinó la rentabilidad y la viabilidad del proyecto. Se encontró que, a pesar de ser un mal escenario, la rentabilidad era mayor que el costo de oportunidad y la viabilidad, positiva (tabla 8).

Años	Flujos de Caja
0	-\$ 120.000.000
1	\$ 50.996.391
2	\$ 48.540.982
3	\$ 46.928.456
4	\$ 46.787.612
5	\$ 46.900.765

Tabla 7. Flujo de caja: escenario pesimista.
 Fuente: Elaboración propia.

Costo de oportunidad	29,20%
Rentabilidad del proyecto	29,26%
Valor del proyecto	\$ 120.128.506,67
Viabilidad del proyecto	\$ 128.507

Tabla 8. Viabilidad pesimista del proyecto.
 Fuente: Elaboración propia.

En otra circunstancia más optimista, en la cual los clientes paguen más de lo esperado por el producto y se pueda ir aumentando el número de aves para la producción, se obtendría el flujo de caja que se muestra en la tabla 9. Para ver la viabilidad y rentabilidad en tales circunstancias, debemos considerar que un costo de oportunidad del 20 %, que está muy por debajo de las tasas de interés en los bancos en la actualidad (tabla 9).

Años	Flujos de Caja
0	-\$ 120.000.000
1	\$ 97.547.298
2	\$ 102.897.645
3	\$ 111.325.344
4	\$ 122.748.943
5	\$ 133.582.345

Tabla 9. Flujo de caja optimista.
 Fuente: Elaboración propia.

Costo de oportunidad	20,00%
Rentabilidad del proyecto	82,74%
Valor del proyecto	\$ 330.050.307
Viabilidad del proyecto	\$ 210.050.307

Tabla 10. Viabilidad optimista del proyecto.
 Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Después de los resultados obtenidos se puede decir que producir y comercializar huevos orgánicos donde la alimentación es 100 % natural y las gallinas no están sometidas al estrés del hacinamiento en un galpón. El proyecto tiene un impacto ambiental positivo por no

afectar los cultivos ni las aves con productos químicos y así ofrecer un producto con equilibrio entre lo saludable y lo nutritivo.

El mercado del huevo en Colombia ha venido creciendo durante los últimos años, y esto es favorable, sobre todo en la región Caribe especialmente en Barranquilla donde la competencia es poca, esto le da todas las probabilidades de consolidarse en el mercado.

Financieramente, se reafirma que la producción y comercialización de huevos orgánicos es viable, y, por tanto, puede contribuir al crecimiento del sector avícola en la región.

REFERENCIAS

[1] P. D. Correa Mendoza y L. E. Carrillo Mendoza, “Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de huevos orgánicos en el cantón balao de la provincia del guayas, 2017”. *Obs. Econ. Latinoam.*, jun. 2018. [En línea]. Disponible: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/06/produccion-huevos-organicos.html>

[2] V. Quitral, M. Donoso y N. Acevedo, “Comparación físico-química y sensorial de huevos de campo, orgánicos y comerciales”, *Salud Pública Nutr.*, vol. 10, n.º 2, abr.-jun. 2009. [En línea]. Disponible: <https://respyn.uanl.mx/index.php/respyn/article/view/235>

[3] G. C. Cardona Gómez, J. G. Bohórquez Medina y L. F. Penagos García, “Plan de negocio para la creación de una granja avícola en el municipio de Guatavita - Cundinamarca con énfasis en producción y comercialización de huevos orgánicos”, trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia, 2019. [En línea]. Disponible: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/10607>

[4] Fondo Nacional Avícola, “Estadísticas: Consumo per cápita” *Fenavi*. <https://fenavi.org/estadisticas/consumo-per-capita-nacional-p/>. [Consultado: 5 de nov., 2021].

[5] E. Ariza, “Plan de negocios para la creación de una granja de producción de huevo criollo en el municipio de Pauna - Boyacá Colombia”, Trabajo de grado, Universidad EAN, Bogotá, Colombia, 2016. [En línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10882/8914>

[6] W. R. Torres, “Producción y comercialización de huevos orgánicos en la Parroquia la Libertad, del cantón Las Lajas, provincia de El Oro”, trabajo de maestría, Universidad de Guayaquil, Ecuador, 2021. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/54746>

[7] S. Borbón, L. Chaves y D. Moreno, “Plan de negocios: huevo orgánico”, trabajo de grado, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia, 2017. [En línea]. Disponible: <http://hdl.handle.net/11634/9478>

[8] J. R. Thomson, “Here’s What Farms Do To Hens Who Are Too Old To Lay Eggs”. *Huffpost*. 25 de sep. 2017. https://www.huffpost.com/entry/egg-laying-hens_n_59c3c93fe4b0c90504fc04a1. [Consultado: 5 de nov. 2021].

[9] P. E. Parra y A. Escobar, “El cultivo del sorgo. Cúcuta: Servicio Nacional de Aprendizaje, 1990. [En línea]. Disponible: <https://hdl.handle.net/11404/4097>

[10] K. Y. Sánchez Mojica, A. F. Cuadros Villamizar, y M. Y. Peña Gelvez, “Impacto que genera la utilización de Moringa oleífera en la producción de pollo”, *Mundo Fesc*, vol. 6, n.º 12, pp. 98-108, feb. 2017.

[11] A. Perez, T. Sánchez, N. Armengol y F. Reyes, “Características y potencialidades de *Moringa oleífera*, Lamark: una alternativa para la alimentación animal” *Pastos y Forrajes*, vol. 33, n.º 4, dic. 2010. [En línea]. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269119492001>

[12] A. Bertsch, ílvarezR., y N. Coello, “Evaluación de la calidad nutricional de la harina de plumas fermentadas por *Kocuria rosea* como fuente alternativa de proteínas en la alimentación de aves”, *Rev. Cient. Fac. Cienc. Vet.*, vol. 13, n.º 2, jun. 2010. [En línea]. Disponible: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/14971>



[13] C. Avendaño, M. Sánchez y C. Valenzuela, “Insectos: son realmente una alternativa para alimentación de los animales y humanos” *Rev. Chil. Nutr.*, vol.47, n.º 6, pp. 1029-1037, dic. 2020, doi: 10.4067/S0717-75182020000601029

[14] J. M. Balleux, P. P. Álvarez, “Empleo de la lombricultura como alternativa para alimentar aves de corral en los parques zoológicos”. *Rev. Cient. Parq. Zool. Nac. Cuba*, n.º 32, pp. 35-40.

[15] V. Ravindran, Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo: Alimentos alternativos para su uso en formulaciones de alimentos para aves de corral., Palmerston North, Nueva Zelanda: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [En línea]. Disponible: <https://www.fao.org/3/al706s/al706s00.pdf>