



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# PRODUCCIÓN DE HUEVO EN CAFETALES: UNA OPCIÓN DE DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA

## EGG PRODUCTION IN COFFEE PLANTATIONS: AN OPTION FOR PRODUCTIVE DIVERSIFICATION

Sánchez-Sánchez M.<sup>1</sup>; Morales-Ramos V.<sup>1\*</sup>; Bucio-Alanís L.<sup>1</sup>; Díaz-Cárdenas S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Colegio de Postgraduados *Campus* Córdoba, km. 348 carretera federal Córdoba-Veracruz, Col. Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz, 94946 México. Tel. (271)7166055, <sup>2</sup> Centro Regional Universitario Oriente, Universidad Autónoma Chapingo, km. 6 carretera Huatusco-Conejos, Huatusco, Veracruz, México.

\*Autor de correspondencia: vicmor@colpos.mx.

### RESUMEN

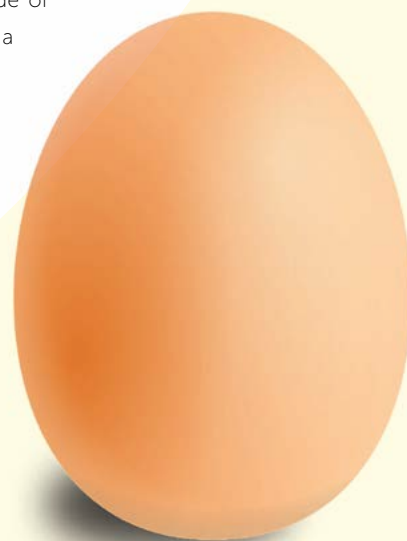
En México alrededor de tres millones de personas dependen directa o indirectamente del café (*Coffea arabica* L), sin embargo, en los últimos tres años su nivel de rentabilidad se ha visto afectado en más de 80% por la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome), y en busca de alternativas para minifundistas, se evaluó la producción de huevo como una opción de diversificación productiva en cafetales. La población inicial fue de cinco gallos y 44 gallinas, híbridos de las razas Rhode Island-Araucana de cuatro semanas de edad. Se utilizó un gallinero con cama profunda de pajilla de café para la pernocta de 12 horas, el resto del tiempo pastoreaban en un cafetal de 1352 m<sup>2</sup>, sembrado a una densidad de 5000 plantas ha<sup>-1</sup> de la variedad Oro Azteca. Se evaluó la postura durante un año, registrado la relación beneficio/costo de 1.35 con producción promedio de 174 huevos por semana, indicando rentabilidad financiera, además de beneficios tales como, el control de arvenses e insectos en el cafetal, y aporte directo de 430 kg de gallinaza al cafetal, equivalente a 55% de los nutrientes extraídos en una tonelada de café cereza.

**Palabras clave:** Agropastoral, cama profunda, *Gallus domesticus* L, *Coffea arabica* L.

### ABSTRACT

In México, around three million people depend directly or indirectly on coffee (*Coffea arabica* L.); however, in the last three years their level of profitability has been affected in more than 80 % due to coffee blight (*Hemileia vastatrix* Berkeley& Broome); seeking alternatives for small landowners, egg production was evaluated as an option for productive diversification in coffee plantations. The initial population was five roosters and 44 hens, hybrids of Rhode Island-Araucana breeds, four weeks old. A henhouse with deep bed made of coffee straw was used, for 12-hour overnight. The rest of the time, they overgrazed in a coffee plantation of 1352 m<sup>2</sup>, sown at a density of 5000 plants ha<sup>-1</sup> of the Oro Azteca cultivar. Egg-laying was evaluated during a year, finding a benefit/cost relation of 1.35 with average production of 174 eggs per week, which indicates financial profitability, in addition to benefits such as weed and insect control in the coffee plantation, and a direct contribution to the coffee plantation of 430 kg of hen droppings, equivalent to 55 % of the nutrients extracted from one ton of cherry coffee.

**Keywords:** Agri-pastoral, deep bed, *Gallus domesticus* L, *Coffea arabica* L.



## INTRODUCCIÓN

**La avicultura** en los cafetales se ha realizado por más de 200 años, desde la introducción del cultivo de café (*Coffea arabica* L), y es considerada una actividad secundaria (Sánchez y Torres, 2014). La producción de huevo se destina a autoconsumo y venta de excedentes en la temporada de postura. La pequeña escala de esta actividad ha dificultado su medición y evaluación. Los mismos autores mencionan que en una comunidad cafetalera de las Altas Montañas del estado de Veracruz, México, la avicultura familiar la realiza el 48.7% de la población, con instalaciones rústicas y manejo deficiente; siendo poco atractiva y mostrando tendencia a desaparecer. Gutiérrez *et al.* (2007) encontraron que 97.3% de las familias de la comunidad de Tetiz, Yucatán, México, tenía gallinas de traspatio; mientras que García *et al.* (2010), reportaron que 65% de las familias de la región de Rio Verde, San Luis Potosí, México, se dedican a producir aves de corral.

Según Salatin (1999), las aves en pastoreo obtienen beneficios como: mejora su sistema inmunológico, disminuye el porcentaje de mortalidad, se reduce el estrés (Sazzad, 1992), hay una distribución no concentrada de las excretas y aumento consecuente de la fertilidad del suelo, entre otros beneficios (Castañeda y Gómez, 2010). En un sistema de pastoreo en el trópico húmedo, Barrantes *et al.* (2006) evaluaron la capacidad productiva y adaptativa de dos líneas de gallinas ponedoras, encontrando un comportamiento productivo distinto entre líneas genéticas diferentes. Con base en lo anterior, se evaluó un sistema de producción de huevo en un agroecosistema cafetalero, con el fin de determinar su factibilidad económica y viabilidad como opción de diversificación productiva.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el *Campus Córdoba* del Colegio de Postgraduados, (18° 51' 26.84" N, 96° 51' 40.72" O), clima A (C) m (i) g, semicálido, con oscilaciones de temperatura de entre 5-7 °C, precipitación menor a 40 mm en el mes más seco, temperatura media mensual de 22.5°C y precipitación total anual de 2,363.90 mm (García, 1964). Se inició

con una población de 44 gallinas y cinco gallos híbridos de las razas Rhode Island-Araucana de cuatro semanas de edad (Figura 1 A). Se les dio un manejo con 12 horas al día de pastoreo de arvenses, como gramíneas y plantas de hoja ancha, que hacen la cobertura del cafetal. Se requirieron 1352 m<sup>2</sup> de cafetal para el pastoreo (variedad Oro Azteca), en una densidad de 5000 plantas ha<sup>-1</sup>. Las 12 horas restantes permanecieron confinadas en un gallinero de 20 m<sup>2</sup>, con piso de cama profunda de 30 cm de cascarilla de café; donde se les suplementó con 85 gramos de alimento comercial Pone Oro (marca Api-Aba®) por ave, con 18% de proteína (Figura 1 B).

La evaluación de producción inició en la primera semana de abril y concluyó después de 52 semanas de postura, cuantificando los huevos recolectados. Así mismo, se calculó la relación beneficio/costo, el valor actual neto y tasa interna de rentabilidad. El abono suministrado al cafetal se calculó con el método propuesto por Guelber *et al.* (2009) y el aporte de nutrientes se realizó de acuerdo a la NOM-021-REC-NAT-2000, comparando este dato



**Figura 1.** A: Población inicial de aves con gallinero de cama profunda con pajilla de café. B: Aves en confinamiento por doce horas al día.

con lo extraído en la cosecha de café, según se reporta en Sadeghian *et al.* (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo de evaluación las gallinas tuvieron una producción promedio de 205 huevos (Figura 2A), logrando un total de 9037 huevos en 52 semanas, por lo que considerando una familia promedio de 4.3 integrantes (INEGI, 2011), con un consumo per cápita de 20 kg, equivalente a 340 huevos al año, este proyecto es capaz de abastecer el requerimiento anual de seis familias.

Durante el periodo de producción proyectado a cuatro años, se estimó una ganancia neta de \$13,827.11 después de amortizar la inversión inicial, con una tasa interna de rentabilidad de 31%, la cual supera el costo de oportunidad del dinero o tasa de interés bancaria del 3.23% anual y una relación costo beneficio de 1.35, demostrando de acuerdo al Banco de México para 2014, que el proyecto es viable económicamente; por lo que representa un modelo de negocio para la diversificación económica en cafetales. Adicionalmente el proyecto fomenta el autoempleo de integrantes de la familia, con un promedio

de 60 jornales anuales. Las gallinas consumieron en promedio 86 g de alimento por ave día<sup>-1</sup>, equivalente a una conversión de 2.4±0.65 kg de alimento por kg de huevo producido, valor inferior a lo reportado (4.6-5.5 kg) de alimento por kg de huevo por Sazzad (1992) y Jerez y Carrillo (2009). Estos resultados sugieren que la crianza de aves en cafetales es más eficiente y productiva que modelos estudiados dentro del traspatio, probablemente por la cantidad de arvenses consumidas dentro del cafetal. Los 1352 m<sup>2</sup> de cafetal no requirieron labores culturales, debido al pastoreo de las gallinas (Figura 2B), de las cuales se estimó una aportación a través del estiércol de 55% de nutrimentos requeridos para la producción de una tonelada de café cereza.

Tomando en cuenta las 12 horas de pastoreo diarias, por las semanas de evaluación, se calculó un aporte de 231 kg de estiércol base seca al cafetal. Los análisis químicos realizados al estiércol (gallinaza) evidenciaron un pH de 6.9, a diferencia de Estrada (2005), quien reportó un pH de 9.5 que dificulta la asimilación de nutrimentos para la planta; ya que la mayoría de éstos se asimilan a un pH neutro o ligeramente ácido. La conductividad eléctrica del estiércol fue de 12.5  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , mayor a los 4.1  $\mu\text{S cm}^{-1}$  reportados por Estrada (2005). El contenido de nitrógeno total (Nt) y fósforo (P) fueron mayores a los reportados por ATTRA (2002) y Estrada (2005); mientras que el contenido de potasio (K) fue menor al 1.74% registrados por Estrada (2005), pero mayor al 0.5% mencionado por ATTRA (2002). El Cuadro 1 muestra los datos de extracción de nutrimentos y su comparación con lo aportado por las gallinas durante el pastoreo.

Durante la investigación se registraron pérdidas por deceso (22.45%), extravío (60%) o abigeato y 40% por depredación por fauna silvestre; tales como, tlacuache (*Didelphis marsupialis* L), comadreja u onzita (*Mustela frenata* Lichtenstein) y zorra (*Urocyon cinereoargenteus* Schreber) observados en el área de pastoreo, a diferencia de lo reportado por Jerez *et al.* (1994), quienes reportan bajas del 32% en condiciones de traspatio por problemas con Newcastle. González *et al.* (1995) reportaron 28.3% de bajas en condiciones de poco cuidado sanitario y Rodríguez (1996) una mortalidad del 28.4% debido a coccidiosis e infecciones respiratorias. La ausencia de problemas sanitarios en este estudio puede deberse al uso de la cama profunda, la cual evita acumulación de humedad, moscas y otros agentes patógenos que afecten a las aves.



**Figura 2.** A: Cabinas de postura al interior del gallinero. B: Gallinas pastoreando en el cafetal y consumiendo malezas.

**Cuadro 1.** Cantidad total de macronutrientes extraídos en 1000 kg de café cereza y lo aportado durante un año por las gallinas dentro del cafetal.

Concepto	N total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca O	Mg O	Fe	Cu	Zn	Mn
EF	30.94	5.18	44.34	5.96	3.75	0.11	0.03	0.02	0.06
NAG	11.21	8.15	3.91	17.62	2.26	1.31	0.01	0.08	0.02
Diferencia (kg)	-19.73	2.97	-40.43	11.66	1.49	-1.20	0.02	-0.06	0.04

EF: extracción del fruto al momento de la cosecha; NAG: nutrientes aportados por las gallinas al momento de pastorear.

## CONCLUSIONES

**El modelo** agro pastoril (café y gallinas de postura) es una opción económicamente viable para la producción de huevo que coadyuva a la diversificación productiva de cafetales. El modelo abastece los requerimientos anuales de huevo para seis familias y genera excedentes económicos a los cafeticultores.

## LITERATURA CITADA

- ATTRA Appropriate Technology Transfer for Rural Areas. 2002. Sustainable Poultry: Production Overview. Livestock Production Guide. USDA. 25p.
- Barrantes A.C., Víquez R., Botero R., Okumoto S. 2006. Análisis de la capacidad productiva y adaptativa de dos líneas genéticas de gallinas ponedoras (Sex Link e Isa Brown) bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo. *Tierra Tropical* 2: 121-128.
- Castañeda B.C.M., Gómez J.E. 2010. Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en tres modelos de producción: piso, jaula y pastoreo. *Revista Ciencia Animal*, S.I.3: 9-22.
- Estrada P.M.M. 2005. Manejo y procesamiento de la gallinaza. *Revista Lasallista de Investigación*. 2:1-5.
- González E.C.E., Velásquez B.L.G., Arriaga J.C.M., Sánchez V.E. 1995. Comparación entre aves (*Gallus gallus*) de tipo criollo con aves de líneas comerciales bajo condiciones de traspatio en sistemas de producción campesinos del altiplano mexicano. *Ciencia Ergo Sum* 2: 239-246.
- García E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios S.A. México D.F. p.46-52.
- García J.C., Zapata E., Pinos J.M., Álvarez G., Jasso P., Camacho M.A. 2010. Diagnóstico de la producción avícola de traspatio en comunidades rurales de San Luis Potosí. Segundo Foro Internacional Ganadería de Traspatio y Seguridad alimentaria. Universidad Autónoma Chapingo, 7 de abril del 2010. 43 pp.
- Gutiérrez M.A., Segura J.C., López L., Santos J., Santos R.H., Sarmiento L.M., Carvajal, Molina G. 2007. Características de la avicultura de traspatio en el municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 7(3):217-224.
- Guelber S.M.N., Silva A.M., Gomes P.R., Sena R.H. 2009. Evaluando la Sustentabilidad de la Avicultura a Pequeña Escala: Estudio de Casos sobre Sistemas Agroecológicos en Espírito Santo, Brasil. Resumos do VI CBA e II CLAA.
- INEGI. 2011. Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario básico. Consulta interactiva de datos. México.
- Jerez S.M., Herrera P.H.J.G., Vázquez D.M.A. 1994. La gallina criolla en los Valles Centrales de Oaxaca. CIGA. 89 p.
- Jerez S.M., Carrillo P.R.J.C. 2009. Producción de huevo de gallinas Rhode Island rojas bajo un sistema alternativo de traspatio. *Revista Brasileira de Agroecología*. 4: 2.
- Rodríguez C.E.L. 1996. Calidad del huevo incubable de gallinas "criollas" criadas en condiciones de traspatio. 45pp.
- Sadeghian K., Mejía S.M.B., Arcila P.J. 2006. Composición elemental de frutos de café y extracción de nutrientes por la cosecha en la zona cafetera de Colombia. *Genicafé (Colombia)* 57(4):251-261. 2006.
- Salatin J. 1999. Pasture poultry profits. Polyface Inc. Virginia, US. 371 p.
- Sánchez S.M., Torres R. J.A. 2014. Diagnóstico y tipificación de unidades familiares con y sin gallinas de traspatio en una comunidad de Huatusco, Veracruz (México). *Avances en Investigación Agropecuaria*. AIA. 18(2): 63-75.
- Sazzad M.H. 1992. Comparative study on egg production and feed efficiency of different breeds of poultry under intensive and rural conditions in Bangladesh. *Livestock Research for Rural Development*. 4 (3):1-5.