

# 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.

J.E. GÓMEZ<sup>1\*</sup> Y C.M. CASTAÑEDA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesor de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá - Colombia, <sup>2</sup>Zootecnista, Programa de Zootecnia, Universidad de la Salle, Bogotá- Colombia. \*e-mail: [jegomez@unisalle.edu.co](mailto:jegomez@unisalle.edu.co)

---

El objetivo principal de este trabajo consistió en evaluar el bienestar animal, parámetros productivos, calidad del huevo y rentabilidad en gallinas ponedoras de la línea Hy-line Brown en tres sistemas de producción; piso, jaula y pastoreo en las etapas de pre postura y postura en las fincas de San Miguel (Alto del Vino) y San José de Guausa (La Caro), en Cundinamarca. Para la obtención de este objetivo se tomo como guía el protocolo “Conceptos del Bienestar Animal”, realizado por la Universidad de Bristol para la WSPA (Sociedad Mundial Para La Protección Animal). Se realizó una observación directa de las gallinas y se analizaron los registros técnicos en granja. El proceso experimental realizado entre la semana 17 y 35 corresponde a las etapas de pre-postura y postura (en total 19 semanas); se tuvo en cuenta tres lotes de 600 gallinas para un total de 1800 gallinas las cuales recibieron el mismo tipo de alimentación (Italcol postura) y manejo técnico. Los análisis de los resultados llegaron a establecer que el sistema de pastoreo dio mejores resultados en cuanto a producción y bienestar en comparación con los otros dos sistemas. Los espacios abiertos disminuyeron los niveles de estrés, apoyado por la adaptación a su medio ambiente, temperatura, humedad relativa, ventilación, densidad; esto se demostró en los indicadores de consumo de alimento gramo/ave/día (103,47g), porcentaje de postura (85,74 %), huevo ave alojada (5,98), conversión alimenticia (1,39), mortalidad (0%), además de la composición bromatológica del huevo: humedad (74.4%), materia seca (25.6%), ceniza (3.6%), proteína (13.4%), extracto etéreo (11,9%). El análisis económico mostró que la producción en pastoreo tiene mayor rentabilidad que en piso y jaula debido a que la producción de huevos en número y calidad es mayor. El tener un mejor bienestar en nuestros animales significa un valor agregado que hace más eficiente y adecuado la producción de huevo en un medio cada vez más competitivo.

---

**Palabras claves:** bienestar; productividad; rentabilidad; ponedoras; huevo.

---

The main objective of this work consisted in to evaluate the animal welfare, production parameters, egg quality and profitable with laying hen of Hy-Line Brown in three production systems: ground level, cage and pasture system in stage of before egg-laying and egg-laying in ranches San Miguel (Alto del Vino) and San Jose de Guausa (La Caro) in Cundinamarca Department. To obtain this objective we use how guide the protocol: “Animal Welfare Concepts” by WSPA in collaboration with Bristol University. It made direct observation of the hens and analytical technical registration in each ranch. The experimental process made between the weeks 17 and 35 correspond to steps of before egg-laying and egg-laying ( Total 19 weeks); it was considered three lots of 600 hens each one for total of 1800 hens which received the same type of food (Italcol laying) and technical handling. The analysis of results to show signs that with the pasture system we have obtained better results as regards the production and welfare by comparison with another two systems. The outer spacious decrease the stress level by adaptation to environment medium, temperature, relative

**humidity, ventilation and poultry density. This was demonstrate by indicators of food consumption gram/fowl/day (103,47 g), laying percentage (85,74 %), egg fowl lodged (5,98), food conversion (1,39), mortality (0 %), besides the egg bromathological composition: humidity (74.4%), dry matter (25.6 %), ashes ( 3.6 %), protein (13.4 %), etereus extract (11.9 %). The economical analysis demonstrated that the production in pasture system is better that in cage or ground level, demonstrating that have greater rentability due that the eggs production in number and quality is greater. To have better welfare in our poultry signify a aggregate value that means more efficiency and suitable eggs production in our medium more and more competitive.**

---

**Keywords:** welfare; production; rentability; pasture system; egg.

## **Introducción**

A principios del siglo XX, la demanda creciente por comida barata, llevo a una especialización en la producción animal. En esa época las gallinas criadas sueltas en galpones o fincas pasaron a ser alojadas en jaulas. Esto permitió una mayor automatización del manejo y a la separación de las gallinas de sus heces, rompiendo así el ciclo de algunas enfermedades como la coccidia o *E.coli*. Durante los últimos años la avicultura, implemento la utilización de sistemas intensivos de producción, incrementando la eficiencia productiva (Downing and Bryden, 2002).

En la década de los ochenta y noventa, el 95% de los huevos producidos en países desarrollados procedían de sistemas de baterías de jaulas. En esta misma época principalmente en el norte de Europa, se plantearon las primeras cuestiones sobre el bienestar de las gallinas alojadas en dichos sistemas, las críticas al sistema de jaulas convencionales se centraban principalmente en la falta de posibilidades de las gallinas en realizar algunas pautas de comportamiento, como asearse, anidar y utilizar sustratos para realizar baños de polvo (Farm Animal Welfare Council, 1993).

En Colombia las explotaciones avícolas han venido en pleno crecimiento; este aumento en la población de aves y en especial de la producción de huevo ha ocasionado que las granjas sean más tecnificadas y busquen una mayor rentabilidad en poco espacio; en esta búsqueda de dividendos se ha dejado a un lado la salud y el bienestar animal, ya que de confinar 8 aves por metro cuadrado, llegando a las dolorosas cifras de 12 a 14 aves por metro cuadrado (Appleby et al, 1993).

La búsqueda de nuevos sistemas de producción avícola más sostenibles es una opción viable en países tercermundistas. También la petición por productos más saludables y sistemas más adaptables al medio ambiente hacen que crezcan los mercados nacionales e internacionales. Esto nos muestra que la producción animal sostenible tiene potencial para expandirse y desarrollarse, en contraposición a los sistemas convencionales de producción animal (Fao, 2003).

En este trabajo se estudio los factores relacionados con el sistema de gallinas en pastoreo, comparando sus resultados con los métodos convencionales como la producción en piso y jaula en confinamiento. Esta técnica se ha considerado una posible alternativa por combinar la eficiencia económica de pastoreo permitiéndole al ave un aumento del repertorio de comportamientos típicos del animal.

## **Material y métodos**

El trabajo se realizó en la Granja de San Miguel ubicada en el alto del vino a 2.862 metros de altitud, propiedad de la Universidad de la Sallé y en la Granja de San José de Guausa, ubicada en la Caro, a 2562 metros de altitud, perteneciente a la comunidad de los Hermanos de la Sallé, con una temperatura promedio de 14°C.

Se cuenta con 600 gallinas ponedoras en piso, 600 gallinas ponedoras en jaula ubicadas en San Miguel (alto del vino) y 600 gallinas ponedoras en pastoreo ubicadas en San José de Guausa de la línea Hy-Line Brown, encontrándose en la misma semana de producción, prepostura (a partir de la semana 13 hasta la semana 17) y la etapa de postura (pre-pico a partir de la semana 17 a la 25 y

pico hasta la semana 35). A continuación se presentan las muestras tomadas para cada tratamiento, y sus principales características iniciales.

Para la **libertad de hambre y sed** se evaluaron los indicadores de: peso vivo, crecimiento y comportamiento de ingesta, para la **libertad de incomodidad** se evaluaron los indicadores de: Densidad, temperatura, humedad relativa, caudal de aire, intensidad lumínica; para la **libertad de dolor, lesión y enfermedad** se evaluaron los indicadores de: condición corporal, estado de plumaje, grado de suciedad, presencia de heridas y lesiones, longitud de uñas, e índices de mortalidad, para la **libertad de expresar un comportamiento normal y libres de miedo y estrés** se evaluaron los indicadores de: ausencia de comportamientos anormales como, estereotipias, canibalismo y test de reacción de miedo; este se evaluó con la inmovilidad tónica que es definida como un estado de inhibición motora por un determinado período de tiempo y reducción de la respuesta frente a un estímulo externo, las gallinas fueron llevadas a una mesa ubicada dentro de la misma instalación en donde se pusieron decúbito lateral sobre una superficie confortable, sosteniéndolas por el cuerpo y cabeza por unos instantes y si después de liberada permanecía inmóvil se consideraba que estaba desarrollando el comportamiento de inmovilidad tónica. Fueron registrados el número de intentos necesarios para que el animal desarrollase la inmovilidad (máximo 3) y la duración de la inmovilidad tónica (máximo 5 minutos).

En cuanto a los indicadores referentes a presencia de lesiones, temperatura ambiental, consumo de alimento, mortalidad, humedad relativa, caudal de aire, calidad del aire, intensidad lumínica, se realizaron mediciones diarias, mientras que para los indicadores referentes a: peso vivo, crecimiento, porcentaje de postura, estado de plumaje, grado de suciedad, conversión alimenticia, se evaluaron semanalmente.

Para la evaluación y recolección de indicadores de producción de las gallinas ponedoras en los 3 tipos de sistema se tuvo en cuenta 6 indicadores: consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia, porcentaje de postura y huevo/ave/alojada, estos fueron recogidos diariamente.

La comparación económica se llevo a cabo mediante el siguiente proceso: Los resultados económicos se midieron y compararon en los tres sistemas productivos (Piso, Jaula y Pastoreo). Para el cálculo del margen costo-beneficio es necesario mencionar el costo inicial por cada gallina para cada sistema productivo durante 133 días que duro el proyecto de investigación.

## **Resultados y discusión de los parámetros de bienestar animal**

En todas aquellas variables de Bienestar animal que pueden influir sobre las cinco libertades propuestas por el COUNCIL 2007, (Farm Animal Welfare Council, 2007). Según Fernando en 2005, informó que los parámetros de bienestar están enfocados en la calidad final de los animales en vida y la calidad y cantidad del huevo producido.

**Libertad de hambre y sed.** Se evaluaron los indicadores de: peso vivo, crecimiento y comportamiento de ingesta en los diferentes sistemas de producción y las semanas evaluadas; estos grados de libertad se encuentran en los resultados de producción. Debido a que estos van ligados a los índices productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia, porcentaje de postura y huevo/ave/alojada).

La temperatura en pastoreo puede ser menor (4°C) o mayor (23°C) en unas horas del día pero no se encuentra fuera del rango de termoneutralidad; sugerido por el manual de la Hy-line Brown, trabajos realizados por Craig and Swanson, (1994), encontraron que temperaturas superiores a 25°C en sistemas de confinamiento pueden alterar los porcentajes promedios de postura, así como la calidad de los huevos, encontrando que los promedios de confort van ligados a otras variables como son ventilación y humedad. La humedad relativa debe de ser del 70%, ya que este ayuda a la prolongación de los niveles de estrógenos, así como a la mayor cantidad de óvulos por ciclo productivo. Gentle, en (1999) en un modelo productivo de gallinas ponedoras en jaula estableció unos valores máximos de amoniaco de 15 ppm en que son los niveles mínimos al que pueden alcanzar las gallinas sin tener alteraciones en sus vías respiratorias inferiores, recordando que las bacterias como *Haemophilus Gallinarum* y la *Pasteurella Multocida* son habitantes normales del tracto respiratorio (Tabla 1).

**Tabla Numero 1 Diferencias entre los niveles de libertad de incomodidad**

SISTEMA	TEMPERATURA	HUMEDAD	VENTILACION	AMONIACO	LUMINOSIDAD
PISO	17°C	45%	4 m/s	31 ppm	53 lux
JAULA	16°C	50%	6 m/s	21ppm	85 lux
PASTOREO	13°C	70%	10 m/s	8 ppm	1038 lux

En los sistemas de piso y pastoreo no hubo diferencias significativas en longitud de las mismas, así como en las lesiones presentadas en las compañeras. En cuanto a las gallinas de jaula se presento en los animales evaluados un 100% de alteraciones en su longitud, desviaciones de las mismas y lesiones pódales, ocasionando a su vez lesiones en las compañeras de jaula y pérdida de huevos por rupturas de las mismas. Estudios realizados por El-Lethey, (2000) y Tauson, (1986) observaron que el acortamiento de las uñas puede tener efectos positivos sobre algunos aspectos de la sanidad y el bienestar de las aves (*Tabla 2*).

**Tabla 2 Diferencias entre los niveles de libertad de dolor lesión y enfermedad**

SISTEMA	ESTADO DEL PLUMAJE	GRADO DE SUCIEDAD	PRESENCIA DE HERIDAS Y LESIONES	LONGITUD DE UÑAS
PISO	3	5	3	0
JAULA	5	3	5	5
PASTOREO	0	1	0	0

Los resultados para este estudio demuestran que los movimientos repetitivos anormales, se presentan solo en el grupo de gallinas ubicadas o confinadas en jaula, las cuales presentaron un nivel 5 (100%) en forrajeo con movimiento sobre los bebederos, comederos y jaula. Así mismo, se presenta en las acciones de aletear y escavar un nivel 3 (60%). Estudios realizados por Dawkins (2003) afirma que la ausencia de algunas pautas de comportamiento, que son normalmente vistas en el medio natural, no necesariamente implica el sufrimiento a los animales alojados en modernos sistemas (*Tabla 3*).

**Tabla 3 Diferencias entre los niveles de libertad de expresar un comportamiento normal y libre de miedo y estrés (Estereotipias)**

INDICADORES	PISO	JAULA	PASTOREO
FORRAJEO	0	5	0
ALETEAR	0	3	0
EXCAVAR	0	3	0
CAMINAR	0	0	0

Appleby *et al.* (2002) afirman que las aves alojadas en jaulas con espacio de 600 cm<sup>2</sup>/ave, o superiores, tienen un repertorio de comportamientos más amplio y variado con mayores libertades de movimientos sin aumentar los niveles de agresión (*Tabla 4*).

**Tabla 4 Diferencias entre los niveles de libertad de expresar un comportamiento normal y libre de miedo y estrés canibalismo**

CANIBALISMO	
PISO	3
JAULA	3
PASTOREO	0

A través de esta técnica de la inmovilidad tónica se observo que las diferencias encontradas fueron muy evidentes, puesto que las gallinas en jaula permanecieron el triple del tiempo

inmovilizadas comparadas con las de pastoreo. De forma semejante, el número de intentos para inmovilizarlas fue menor en las gallinas en jaula, lo que indica un mayor estado de miedo Jones (1996). (Tabla 5).

**Tabla 5 Diferencias entre los niveles de libertad de Inmovilidad tónica muscular y miedo**

INDICADORES	PISO	JAULA	PASTOREO
No. Intentos de Inmovilización	2	1	3
Tiempo de Inmovilización	2	5	1

## Resultados y discusión de los parámetros productivos.

En el consumo de alimento el análisis estadístico de los 4 meses mostro que existe diferencia significativa entre los 3 modelos de producción piso, jaula y pastoreo siendo  $P < 0,05$ , En el trabajo realizado por Barrantes y colaboradores en el 2003, analizaron que las aves Hy Line Brown presentaron un menor consumo de concentrado y produjeron mayor cantidad y peso de huevos, durante 13 de las 14 semanas.

El análisis estadístico de la conversión alimenticia mostro que existe diferencia significativa entre los 3 modelos de producción siendo  $P < 0,05$ . El consumo de alimento de las ponedoras en piso y en jaula fue mayor y la productividad (postura de huevos) en términos generales fue menor; lo que genero un índice de conversión de 1.59 para las ponedoras en piso y 1.62 para las ponedoras en jaula.

Mientras que el consumo de las ponedoras en pastoreo fue menor con un índice de productividad (postura de huevos) mayor generando un índice de conversión de 1.39, estudios realizados por Barrantes et al. en 2003, en ponedoras de la Línea Hy Line Brown e Isa Brown donde el consumo de alimento de las gallinas fue mayor y la productividad en términos generales fue menor, lo que generó un índice de conversión de 2,22 y 2,72 respectivamente (Tabla 6).

**Tabla 6 Diferencias entre los parámetros productivos entre los diferentes sistemas**

PARAMETROS ZOOTECNICOS	HY-LINE	PISO	JUALA	PASTOREO
Consumo acumulado promedio/ ave (Kg)	105,55	113,44	113,44	103,47
Peso promedio ave/ Kg	1920	1900	1910	2100
Conversión	1,42	1,59	1,62	1,39
% de Postura	86,75	81,30	76,10	85,74
H.A.A	6,07	5,69	5,33	5,98
% Mortalidad	1,00%	1,83%	1,17%	0%

## Resultados de la composición bromatológica del huevo

En los huevos producidos en el sistema de pastoreo se encontró que el porcentaje de humedad fue de (74,4%), el de proteína (13,4%) y el de extracto etéreo (11,9%); siendo más altos que en los otros dos sistemas (piso y jaula). Estudios realizados por Austic (1994) encontraron que el contenido de proteína del huevo de gallina fue de 13% (Tabla 7).

**Tabla 7 Diferencias entre los análisis bromatológicos del huevo**

ANALISIS BROMATOLOGICO DEL HUEVO			
ANALISIS	PISO	JAULA	PASTOREO

Humedad (%)	73,2	72	74,4
Ceniza (%)	6,1	5,7	3,6
Proteína (%)	12,9	13	13,4
Extracto etéreo	10,3	11	11,9

### Análisis económico comparativo entre los tres sistemas productivos

Al realizar un análisis económico costo beneficio al final (50 semanas de postura o 420 días) se puede determinar que el sistema de Pastoreo es más eficiente que los otros dos sistemas, con una ganancia de \$ 6.792.000 (US\$ 3.396), sin embargo hay que tener en cuenta que en el sistema de piso y jaula las instalaciones son más costosas y por ende el retorno del dinero sería a mayor tiempo (Tabla 8).

Tabla 8 Diferencias económicas entre los sistemas productivos

ANÁLISIS ECONOMICO COMPARATIVO DURANTE LAS 60 SEMANAS EVALUADAS						
ITEM	PISO		JAULA		PASTOREO	
	Pesos (\$)	US\$	Pesos (\$)	US\$	Pesos (\$)	US\$
EGRESOS	\$ 58.968.000	\$29,484	\$ 62.578.800	\$31,289	\$ 52.590.000	\$26,295
INGRESOS	\$ 45.327.750	\$22,663	\$ 43.009.250	\$21,505	\$ 59.382.000	\$29,691
DIFERENCIA	-\$ 13.640.250	-\$6,821	-\$ 19.569.550	-\$9,784	\$ 6.792.000	\$3,396

### Referencias

- APPLEBY, M. C., WALKER, A. W., Nicol, C. J., LINDBERG, A. C., FREIRE, R., HUGHES, B. O. and ELSON, H. A. (2002) Development of furnished cages for laying hens. *British Poultry Science*, 43: 489-500.
- APPLEBY, M.C., SMITH, S.F. and HUGHES, B.O. (1993) Nesting, dust bathing and perching by laying hens in cages: effects of design on behavior and welfare. *British Poultry Science*, 34: 835- 847.
- AUSTIC, R. (1994) *Producción Avícola*. Editorial Manual Moderno. 13ava. Edición México D.F. p 395.
- BARRANTES, C., VÍQUEZ, R., TAYLOR, R., BOTERO, S. y OKUMOTO BÜTTOW ROLL, V.F (2005). Bienestar Animal y Productividad en Gallinas Ponedoras Comerciales en Jaulas Enriquecidas. Universidad de Zaragoza. Facultad de Medicina Veterinaria.
- DAWKINS, M.S. (2003) Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology*, 106(4): 383-387.
- DOWNING, J.A. y BRYDEN, W.L. (2002). A non-invasive test of stress in laying hens. RIRDC
- EARTH (2003) - 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. Las Mercedes de Guácimo, Limón, Costa Rica *Revista Tierra Tropical* P.p 122 - 128
- EL-LETHEY, H., AERNI, V., JUNGI, T. W. and WECHSLER, B. (2000) Stress and feather pecking in laying hens in relation to housing conditions. *British Poultry Science*, 41:22-28.
- FAO (2003). (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). Cría de aves de corral, un salvavidas para campesinos pobres <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/23019-es.html>

**FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL** (1993). Report on priorities for animal welfare research and development. Farm Animal Welfare Council, Surbiton, 26 p.

**GENTLE, M.** (1999) Measurements of pain, distress and discomfort in poultry and other birds. In: Animal Welfare Foundation, Gibson T.E. and Paterson, D.A. (eds), pp. 92-95.

**JONES, R.B.** (1996) Fear and adaptability in poultry: insights, implications, and imperatives. World's Poultry Science Journal, 52:131-174.

Publication No, 01/143. I could not make the link work. I think this is the correct one <http://www.smallstock.info/reference/RIRDC/01-143.pdf>

**TAUSON, R., WAHLSTROM, A. y ABRAHAMSSON, P.** (1999) Effect of two floor housing systems and cages on health, production, and fear response in layers. Journal Applied Poultry Research, 8:152-159.