

# Sistemas de alimentación para controlar el estrés calórico en gallinas ponedoras isla Brown en Junín, Ecuador

Alberto Vivas Rosado<sup>1</sup>

## Resumen

En la granja avícola "La Herminia" ubicada en el cantón Junín la Provincia de Manabí en el año de 2007 – 2008, se hizo la presente investigación, que consistió en suministrar el alimento a gallinas ponedoras (Isa Brown) en diferentes horas del día para reducir el estrés calórico, en nuestro medio aún no se controlan los cambios existentes en el metabolismo de las aves al haber reducción en el consumo voluntario de alimento, los cuales afectan tanto a la producción de huevos como a la calidad de la cáscara, peso del huevo, factores que ponen en desventaja comercial y genera grandes pérdidas a los granjeros manabitas, por lo que causa preocupación ya que la avicultura es un rubro importante para los productores. Se buscó determinar el mejor sistema de alimentación que favoreciera la conversión alimenticia y determinar el costo-beneficio de los tratamientos. Los tratamientos usados fueron: 30-70; 70-30; 60-40; 40-60; y el testigo 50-50. El tratamiento en el que hubo mayor consumo de alimento fue el 30-70, en cuanto a peso del huevo no hubo significancia estadística y el mejor consumo voluntario de alimento de las gallinas se obtuvo en horas de la tarde.

**Palabras claves:** Estrés calórico, gallinas ponedoras, consumo voluntario de alimento, metabolismo, Producción.

## Abstract

In the poultry farm "La Herminia" located in the canton Junín, Manabí province in the year of 2007 – 2008, was this investigation, which was to provide food for laying hens (Isa Brown) at different times of day to reduce heat stress in our environment not yet existing changes are controlled in the metabolism of birds having reduced voluntary feed intake, which affect both egg production and quality of the shell, weight egg, factors that put at a commercial disadvantage and generates huge losses to farmers Manabí, so that causes concern because poultry is an important item for producers. We sought to determine the best feeding system that favors FCR, determine the cost-effectiveness of treatments used were: 30-70; 70-30; 60-40; 40-60 and the witness 50 – 50. The treatment in which there was increased feed intake was 30 – 70, regarding egg weight was no statistical significance, the best voluntary feed intake of chickens was obtained in the afternoon.

**Keywords:** Heat stress, laying hens, voluntary feed intake, metabolism, production.

## Introducción

En la provincia de Manabí la avicultura se ha desarrollado de manera acelerada en cuanto a tecnología en los últimos 20 años, esta actividad es un eje principal dentro de la economía local, se ha convertido en una fuente de trabajo para muchas familias contribuyendo así al desarrollo de la zona. El progreso de la avicultura aceleró el desarrollo de la industria de piensos compuestos o alimentos equilibrados llamados también balanceados. Usando raciones equilibradas y ayudados por la genética, sanidad y lastécnicas de manejo, los avicultores han logrado importantes avances en su productividad. El número de aves en Manabí lo sitúa como la segunda potencia a nivel nacional, para el cantón Junín es uno de los principales aportes económicos, no solo por la producción en si sino por la generación de empleo. A pesar de todos los avances tecnológicos aún existen varios factores que merman la productividad en los galpones, uno de ellos es el estrés calórico, cuya causa es un factor predisponente para desencadenar varios problemas desde patologías de origen infeccioso, trastornos metabólicos y bajo consumo de alimentos, generando también problemas económicos, sin embargo los sistemas de producción avícola

no poseen un programa de alimentación en ponedoras que contribuya con la reducción del estrés calórico producido por el ambiente característico de la zona geográfica donde se encuentra ubicada la provincia.

En la investigación se evaluaron diferentes sistemas de alimentación para reducir el estrés calórico en gallinas ponedoras. Es común observar en granjas de ponedoras innumerables pérdidas ocasionadas por el incremento de la temperatura en horas pico, lo cual provoca una merma en la producción de las ponedoras y disminuye considerablemente el consumo de alimentos, y por ende el rendimiento de las aves que se manifiesta con un bajo nivel de postura, mortalidad y morbilidad. El objetivo del estudio es reducir el estrés calórico en las gallinas ponedoras (Isla Brown), mediante el suministro adecuado de pienso. Se busca determinar el mejor sistema de alimentación que favorezca la conversión alimenticia, determinando el costo-beneficio de los tratamientos.

## Materiales y métodos

El diseño experimental que se aplicó fue completamente

<sup>1</sup> Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, Ecuador.

al azar. Cada grupo experimental se conformó de 200 gallinas ponedoras de raza Isa Brown, de 28 semanas de edad, enjauladas en 40 baterías, con 5 aves en cada una, las medidas de la batería son: 45cm de profundidad y 61cm de frente (549 cm<sup>2</sup> ave), construidas con caña guadua, piso de malla, comederos y bebederos lineales de plástico, el galpón está orientado de este a oeste. El estudio tuvo una duración de 60 días, se hizo en la granja avícola La Herminia ubicada en el sitio Río Frío del cantón Junín, provincia de Manabí, ubicado en: 0°55'30" de latitud sur -80°12'10" de latitud oeste, datum WGS84 sistema geodésico; altura 70 m.s.n.m., temperatura 25°C; con una humedad relativa de 78%; con precipitaciones anuales de 1200 mm (IGM 2008).

Se estudiaron cuatro niveles: 60-40%; 50-50%; 40-60%; 30-70%. 70-30%. Mañana y tarde (testigo); T1: 60-40% mañana tarde; T2: 50-50%; T3: 40-60% y T4: 30-70%.

Análisis se realizó por análisis de varianza, de acuerdo con los parámetros determinados (Tabla 1).

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamiento	4
Residuo (error)	15

**Tabla 1.** Análisis de varianza para evaluar sistemas de alimentación

Se analizaron los datos haciendo pruebas de Coeficiente de variación, Prueba de medias, Regresiones y correlaciones. Se comenzó haciendo una etapa pre experimental que duró cuatro días, las aves tenían 28 semanas de edad, se utilizaron veinte baterías para alojar a diez aves en cada una, durante este periodo se limpiaron y desinfectaron los galpones usando yodo en dilución al 10%.

Esta etapa se inició con la distribución del alimento de acuerdo al esquema del experimento, en la primera semana se suministró 94 g de alimento balanceado que contenía 17,64 % de proteína y 2738 Kcal/Kg de energía metabolizable, hasta proveerles 115 g de concentrado con la misma composición, se repartía la ración dividiendo el grupo de la siguiente manera: TO (testigo), se suministró el 70% en la mañana (7H00) y el 30% en la tarde (3H30); T1 se le suministró el 60% de alimento en horas de la mañana (7H00) y 40% de alimento en la tarde (3H30); T2 se suministró el 50% en la mañana (7H00) y el 50% en la tarde (3H30); T3 se suministró el 40% en la mañana (7H00) y el 60% en la tarde (3H30); T4 se suministró en la mañana el 30% (7H00) y en la tarde el 70% (3H30). La recolección de huevos se hacía una vez al día a las 4H00, se lo hacía después de poner alimento en los comederos, una

vez colectados se realizaba el respectivo pesaje; el sobrante del alimento para registrar el consumo se recolectaba al siguiente día en la mañana a las 6H30 am; se proporcionó agua a voluntad, vitaminas, antibióticos y levaduras que cumplieran las funciones de probióticos.

El manejo sanitario se lo realizó de la siguiente manera: Se vacunó contra Newcastle más bronquitis como refuerzo (vía ocular) cada cuatro semanas una dosis individual para cada animal. Se enviaron muestras de harina de pescado y agua por síntomas diarreicos y baja producción al laboratorio de la ESPAM MFL para un examen microbiológico, dando resultados positivos de E. coli.

Las variables experimentales fueron las siguientes:

Consumo de alimento en Kg/semana/ave  
Peso del huevo en Kg/semana/ave  
Análisis Costo-beneficio

## Resultados

Se observó que el mayor consumo de alimento se logró en las horas de la tarde y en la octava semana de postura, en el peso de huevo no se encontró significancia estadística y en costo beneficio no hubo significación estadística. En la tabla 2, se puede ver como en la primera semana hubo diferencias altamente significativas y tres rangos de igualdad estadística, en la cuarta, sexta y octava semana diferencias significativas con dos rangos de igualdad estadísticas en cada una de ellas, mientras que, en la segunda, tercera, quinta, séptima y novena semana no se encontraron diferencias significativas.

Sistema Suministro Alimento	1°sem Abril 12-18	2°sem Abril 19-25	3°sem Abril Mayo 26-02	4°sem Mayo 03-09	5°sem Mayo 10-16	6°sem Mayo 17-23	7°sem Mayo 24-30	8°sem Mayo Junio 31-06	9°sem Junio 07-12
70-30	0,520 bc	0,544	0,564	0,591 b	0,716	0,765 b c	0,765	0,756 a	0,654
60-40	0,555a	0,552	0,565	0,590 b	0,726	0,769 ab	0,761	0,759 a	0,656
50-50	0,508 c	0,562	0,556	0,631 a	0,704	0,775a	0,763	0,738 b	0,652
40-60	0,538ab	0,565	0,561	0,617ab	0,710	0,772 a	0,764	0,754 a	0,661
30-70	0,568a	0,557	0,575	0,615ab	0,714	0,758 c	0,754	0,761 a	0,663
TUKEY	0,0437	-	-	0,0396	-	0,000874	-	0,01748	-
CV(%)	3,68	3,14	1,65	3,17	3,72	0,63	1,19	1,27	1,49

**Tabla 2.** Valores promedios para la variable consumo de alimento/ semana en la investigación.

Al establecer el grado de asociación entre el consumo de alimento y el peso de los huevos por ave en las semanas donde se encontró significación estadística ponen la primera variable, según el análisis de varianza respectivo se demostró que solo en la octava semana hay una relación inversamente proporcional entre la variable consumo de alimento y la

FV	GL	1°Sem Abril 12-18	2°sem 19-25	3°sem Mayo 26-02	4°sem Mayo 03-09	5°sem Mayo 10-16	6°sem Mayo 17-23	7°sem Mayo Junio 31-06	8°sem Junio 07-10	9°sem Junio 07-12
Total	19									
Tratamiento	4	0,007	0,006	0,00478	0,0084	0,0046	0,00476	0,003	0,0007	0,0006
Error	15	0,034	0,024	0,0265	0,0280	0,0221	0,03063	0,037	0,0373	0,0383

**Tabla 3.** Valores promedios para la variable peso de huevo/semanal.

variable peso de huevo, siendo estadísticamente significativo al 0,05, por lo cual se atribuye que la variación del peso del huevo se debe en un 71,62% a los cambios efectuados en el consumo de alimentos (Tabla 4). En las semanas restantes la relación resultó no significativa. El análisis de regresión, presentado en la última columna de esta misma tabla se permitiría hacer la predicción de peso de huevo que sea de interés en una explotación avícola manejada en las mismas condiciones descritas en el desarrollo metodológico de esta investigación.

Consumo de alimento/ huevo	R	r 2 (%)	Y= a+bx
1er semana	0.37 NS	13.69	Y= 0.21+0.34x
4ta semana	0.49 NS	24.57	Y= 37+0.64x
6ta semana	0.47 NS	22.41	Y= -40+1.1x
8va semana	0.85*	71.62	Y= 0.97+(-0.62)x

**Tabla 4.** Relación del consumo de alimentos de aves por semana.

## Discusión

Una parte importante de la producción avícola está expuesta a condiciones de alta temperatura y humedad, produciendo estrés calórico lo que conlleva a serias alteraciones fisiológicas, una de las primeras es la disminución del consumo de alimento, tamaño del huevo, calidad del cascaron y aumento de mortalidad, por este motivo es de vital importancia tener buenas prácticas de manejo para mantener condiciones ambientales óptimas, siendo más efectivas que las manipulaciones dietéticas para aliviar el estrés por calor. Sin embargo, los cambios nutricionales son siempre más fáciles de realizar y contribuyen a reducir la producción de calor metabólico (1).

Cuando las temperaturas superan los 30° C hay un efecto negativo en las aves de corral, incide en el crecimiento, madurez y producción, impidiendo el desarrollo adecuado de acuerdo con los estándares genéticos de las aves de postura. Las aves son más susceptibles al calor, debido a que no pueden transpirar por no tener glándulas sudoríparas, el plumaje les dificulta disipar el calor. Siegel, (1989) planteo que las aves deben compensar con pérdidas de calor para que haya un equilibrio térmico (que se elimine lo que se obtiene), por lo tanto, eliminan calor por mecanismos de conducción, convección, radiación y evaporación, pero cuando las temperaturas ambientales rebasan las condiciones de termo-neutralidad (22° C), los tres primeros medios reducen su eficacia en porción al aumento de temperatura externa y queda como recurso único la evaporación, muy importante para eliminar el exceso de calor (2). También, el estrés calórico se define como la alteración del equilibrio homeostático del animal, producto de la AT (alta temperatura) y HR (humedad relativa), superando la zona de confort o termoneutralidad en un organismo determinado (3).

Los efectos del estrés térmico sobre el animal pueden ser de dos tipos: directos que son las alteraciones del metabolismo para adaptarse al incremento de calor, con repercusiones

hormonales y celulares y los indirectos que es cuando ocurre alteración de la calidad y cantidad del alimento. El recurso que tienen las aves para eliminar el calor es por medio de la respiración a través del aire expirado, por esto se inicia el jadeo, este mecanismo ocurre de manera intermitente, así además eliminan el calor por vaporación de agua y bióxido de carbono. Por lo tanto, cuando las aves tienen estrés calórico la ingesta voluntaria de alimento disminuye, el animal no posee los requerimientos energéticos y minerales necesarios para la producción de huevos, siendo afectada en primera instancia la tasa de postura, peso del huevo y calidad de cáscara, con disturbios neurorrespiratorios, pérdida del equilibrio ácido - básico en sangre por hipoxia crónica, eliminación excesiva de CO2 e hiperventilación (4).

Se ha encontrado en diversas investigaciones que la exposición crónica a calor en gallinas disminuye significativamente la digestión de proteínas, grasas y carbohidratos del alimento concentrado, limitando la disposición y transporte de nutrientes como calcio y fósforo a nivel celular para la formación del huevo. De hecho, cuando se combinan los niveles marginales de fósforo con el estrés calórico, pueden elevar las tasas de mortalidad, especialmente en las aves de mayor edad (5). En condiciones de AT se debe reducir al mínimo la proteína de la ración, manteniendo niveles adecuados de aminoácidos, e incluso subir 5-10% los niveles de metionina y lisina; utilizando al máximo los niveles de aminoácidos sintéticos, especialmente el ácido DL-2-hidroxi 4 metiltiobutanoico que se absorbe mejor que la DL metionina, en aves con calor. También es recomendable aumentar la energía de la dieta hasta donde sea económicamente factible y hacer uso de altos niveles de grasa adicional (3-6 %) pero sin crear problemas de manejo de alimento.

Aunque esto induzca a una leve baja en el consumo de alimento, el consumo total de caloría se incrementará. Es de vital importancia la disponibilidad de agua fresca.

A mayor consumo de agua mejor es el crecimiento y supervivencia de las aves (1). Para aumentar el consumo de alimentos y mejorar la calidad del cascarón se puede usar bicarbonato de sodio o agua carbonatada, reducir el fósforo de la dieta y que tengan una disponibilidad adecuada de calcio. Se deben hacer los cambios nutricionales antes de la temporada calurosa, si se hacen en el mismo momento que ocurre el estrés por calor estaría adicionándoles otro tipo de estrés que acabaría mermando la productividad de las ponedoras, y por ende generando pérdidas para el productor. Durante la máxima producción entre 28 y 30 semanas se debe alimentar adecuadamente sin excesos de proteínas, ya que debe ser desdoblada y excretada causando efectos secundarios no deseados, como el incremento de la temperatura corporal y de amoniaco. Para evitar esto se utilizan aminoácidos sintéticos como metionina-lisina y vitaminas como colina (metiorem), que permiten controlar y reducir los excesos, dosificando el uso de la proteína a niveles necesarios. El uso de multivitamínicos y electrolitos puede aumentar el consumo de agua, disminuyendo los efectos fisiológicos del estrés calórico, mejorando su función inmunológica (6).

En conclusión, el mejor consumo voluntario de alimento se obtuvo en las horas de la tarde 3H30 pm en adelante, el T4 fue el tratamiento en el que hubo mayor consumo de alimentos 0,761 kg, logrado en la octava semana de postura, el cual es estadísticamente igual a los tratamientos T1; T3 y Testigo, y a su vez estadísticamente diferente a T2. El peso del huevo no tuvo significancia entre tratamientos, no varió considerablemente, igual pasó con la producción y la relación costos - beneficio donde no hubo significancia mayor. Por último, durante la investigación se presentaron casos de infección por E. coli, lo que influyó sobre los resultados de bajo consumo de alimento y la baja producción.

Se recomienda a futuro el desarrollo de investigaciones similares que permitan disminuir los problemas manipulables, como son: la dieta, las horas de alimentación, temperatura del galpón y los materiales usados en la construcción de los mismos, ya que en la investigación se ha demostrado que hay diferencias productivas al mejorar las condiciones de confort animal y al estar controladas las horas de suministro de comida mejora el consumo voluntario. Con un mejor manejo del bienestar animal se mejora la calidad del cascarón y el peso del huevo, la producción y de hecho la economía del avicultor. La calidad de las materias primas debe ser controlada estrictamente antes de usarse para el balanceado que se suministre a las aves, lo mismo la entrada de animales domésticos, poner énfasis en controlar las moscas, ya que son agentes transmisores de diferentes enfermedades infecciosas y parasitarias.

## **Bibliografía**

1. Angulo L. (1990). Manejo nutricional de aves bajo condiciones de estrés calórico, FONAIAP Divulga, Julio-Septiembre, 2-4.
2. Siegel H. (1989) Stress, strains and resistance. Br. Poult. Sci. 36;3-22.
3. Sánchez S. (2007) El estrés calórico y su amortiguamiento a través de las proteínas del estrés, hsp. REDVET, 2007, 3;12B.
4. Felver-Gant JN, Mack LA, Dennis RL, Eicher SD, Cheng HW. (2012). Genetic variations alter physiological responses following heat stress in 2 strains of laying hens. Poult Sci, 91;1542-1551.
5. Star L, Kemp B, Van den Anker I, Parmentier HK. (2008) Effect of Single or Combined Climatic and Hygienic Stress in Four Layer Lines: 1. Performance. Poult Sci, 87;1022-1030.
6. Lacy, M (1991). Ventilating poultry houses on cold days. Poultry Digest 50;68-69.