

# EFECTO DEL HORARIO DE ALIMENTACIÓN SOBRE LA MORTALIDAD Y CONVERSIÓN EN POLLOS DE ENGORDE

## Effects of Feed Schedule on Mortality and Conversion of Broiler

Carlos A. Pérez Molero  
Wilfido Bríñez  
Benito Romero Nuñez

Facultad de Ciencias Veterinarias  
Universidad del Zulia. Apartado 526  
Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

### RESUMEN

Se estudió un lote de 1134 pollos de engorde de ambos sexos, de un mismo origen, desde un día de nacido hasta las 7 semanas de edad, bajo iguales condiciones de temperatura, humedad, iluminación, calidad y cantidad de alimento, densidad poblacional, plan sanitario, etc.; en una zona de bosque muy seco tropical, para evaluar los índices de mortalidad y conversión alimenticia bajo tres diferentes modalidades de horarios de alimentación como sigue: T1: acceso al alimento desde las 5:00 a.m. hasta las 5:00 p.m.; T2: acceso al alimento desde las 5:00 PM. hasta las 5:00 a.m., y T3: acceso al alimento desde las 7:00 a.m. hasta agotárseles su ración. Se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) para las conversiones, donde la mejor se obtuvo con T2 (2.11 kg alim./kg de carne), seguido de T3 (2.13 kg de alim./kg de carne) y T1 (2.23 kg alim./kg de carne). No hubo diferencias significativas para los índices de mortalidad entre los tres grupos. Este estudio sugiere que la conversión alimenticia, está influenciada por los horarios de alimentación, siendo los horarios nocturnos de menor temperatura, los más favorables, no así en el caso de la mortalidad la cual se mantuvo invariable.

**Palabras clave:** Horario, alimentación, pollos de engorde, conversión, mortalidad.

### ABSTRACT

A group of 1134 broiler of both sexes and same origin were studied during 7 weeks at the same temperature, humidity, illumination, quality and quantity of food, population density,

sanitary plan, etc. in a very dry tropical forest zone, in order to evaluate the mortality and the feed conversion indexes under three different feeding schedule models like: T1: food access since 5:00 am. until 5:00 p.m.; T2: food access since 5:00 p.m. until 5:00 a.m., and T3: 7:00 a.m. until the food be finished. Significant differences ( $P < 0.05$ ) were observed for the feed conversion indexes. The best index was T2 (2.11 kg food/kg meet) followed by T3 (2.13 kg food/kg meet) and T1 (2.23 kg food/kg meet). There were no significant differences for the mortality indexes among the three groups. The research suggests that the feed conversion is influenced by the different feed schedules. The nocturnal schedules, with minor temperature were the best treatment for the conversion but not for the mortality case which didn't vary.

**Key words:** Schedule, feeding, broilers, conversion, mortality.

### INTRODUCCIÓN

Dos de los mayores problemas encontrados en nuestra región, en el campo avícola, son los altos índices de mortalidad y conversión alimenticia, que en ocasiones obedece a las altas temperaturas registradas en la época de calor (mayo, junio, julio y agosto), las que pueden exceder a los 40°C dentro del galpón.

La ocurrencia del estrés calórico pudiera estar severamente afectado por la ingesta de alimento por parte del pollo de engorde en las horas más calurosas del día, debido a que el pollo está produciendo más calor en el momento que le es más difícil su disipación, lo que acarrea alta mortalidad y deficiente conversión alimenticia.

Es importante resaltar que esta mortalidad ocurre, por la situación planteada, cuando el lote alcanza la quinta semana

de edad, precisamente cuando han consumido gran cantidad de alimento, representando grandes pérdidas de dinero. De ello han surgido sugerencias importantes que señalan la restricción del alimento en estas comprometedoras horas del día.

Este trabajo tiende a demostrar el efecto de la temperatura sobre la mortalidad y conversión alimenticia en pollos de engorde en la época calurosa. Así mismo, determina los índices de mortalidad y conversión alimenticia en pollos de engorde bajo tres formas diferentes de administrar el alimento, comparando los resultados.

Con relación al tema en estudio, diferentes autores han establecido bases teóricas relacionadas a los mecanismos de regulación de la temperatura interna y sus limitaciones [4,5].

De esta manera se está obligado a hacer todo lo posible para que en esta región, las aves disfruten en todas sus etapas de vida, el mayor confort y así esperar de ellos el mejor comportamiento productivo.

Teniendo como base que los pollos no se adaptan a condiciones extremas [9] es imperativo resaltar que, el ambiente que rodea al ave, debe permitir un intercambio adecuado de calor para mantener una temperatura interna adecuada y por ello obtener un comportamiento productivo ideal. La temperatura corporal aumenta después que el alimento entra al aparato digestivo [9] por cuanto la ingesta de alimento es un factor de importancia para el animal al momento de mantener su temperatura, sobre todo si esta ingesta se realiza en horas de calor intenso, como ocurre en este medio donde la producción de calor interno del ave se hace mayor que la que disipa, a través de los procesos de eliminación, elevando la temperatura interna. Cuando llega a cierto punto, el ave muere por postración calórica.

Quizás para productores de otras latitudes en el mundo, estos efectos adversos del calor no representen un gran problema, porque para ellos un caso extremo, no sobrepasaría los límites en los cuales el ave no es capaz de adaptarse, tal como fue visualizado en estudios realizados en el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de Ciencia y Tecnología en Kumasi, Ghana [3], donde las temperaturas ambientales registradas durante el periodo experimental, no sobrepasaron el rango de 21°C y 33°C, consiguiendo que la tasa de mortalidad, no había estado influenciada por los diferentes tratamientos practicados en sus ensayos en pollos de engorde; donde en dos de los tratamientos realizados a los pollos se les permitía el acceso al alimento en horas de 6:00 a.m. a 6:00 p.m.; sin embargo, en el mismo ensayo se obtuvo que los pollos que tuvieron acceso al alimento sólo en horas de la noche, fueron más eficientes en convertir el alimento en ganancia de peso. Posiblemente los pollos con acceso al alimento en horas diurnas, durante la mayor temperatura, se abstuvieron de comer; puesto que sólo incrementarían su calor interno.

En el medio bajo estudio, el balance calórico de las aves, sería mucho más seriamente afectado por una ingesta

de alimento en horas calurosas, afectando negativamente los índices en cuestión.

Igualmente, muchos investigadores han sugerido la restricción del alimento como alternativa para mejorar los índices de mortalidad, conversión alimenticia en pollos de engorde y reproductoras [2,10].

En otros estudios se demostró el efecto negativo de las altas temperaturas sobre las ganancias de peso de los pollos de engorde [8]. Así mismo, otros autores han abordado el problema del calor, sometiendo las aves a un estrés calórico inicialmente [1,7].

Sumados a los anteriores, otro grupo de investigadores [6], efectuaron estudios para demostrar la relación entre la producción de calor asociado con la ingesta de alimento y la temperatura ambiental, detectándose que la producción de calor fue dependiente, tanto de temperatura ambiental como de la ingesta de alimento, obteniéndose además, que los valores de producción de calor fueron más alto durante el periodo de luz que durante el periodo de oscuridad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la granja Verde I, propiedad de la empresa VILVA, km 22 de la carretera al El Moján, municipio Mara del estado Zulia, en cuya zona la temperatura media anual es de 28.6°C, llegando en meses calurosos hasta 38.2°C, con precipitación media anual de 331.4 mm, y una humedad relativa del 80%, mientras que la velocidad del viento a 2.5 m del suelo, es de 13.35 km/h.

### Animales experimentales

Se utilizaron 1134 pollitos Aviam Farm machos y hembras de un día de nacidos. Los pollitos se obtuvieron vacunados previamente contra las enfermedades de Marek y Newcastle. Se alojaron por el término de 7 semanas, durante los meses de junio, julio y agosto, en un galpón equipado con 2 termohigrógrafos que permitieron la medición diaria de la temperatura y humedad relativa en el galpón.

Cada repetición albergó 54 pollos a razón de 7.44 aves/m<sup>2</sup>, con un comedero manual y un bebedero redondo automático. La misma cantidad de alimento y el mismo aporte nutricional fue proporcionado a cada repetición, al igual que un mismo sistema de iluminación de 12 horas de luz natural y 12 horas de luz artificial.

### Diseño experimental

La población fue dividida en tres grupos de 7 repeticiones los cuales se manejaron idénticamente hasta finalizar la cuarta semana de edad cuando se comenzaron los manejos a continuación descritos: El primero consistió en permitirle al pollo el acceso al alimento desde las 5:00 a.m. hasta las 5:00

p.m. (T1), el segundo consistió en permitirle al pollo el acceso al alimento desde las 5:00 p.m. hasta las 5:00 a.m. (T2), mientras que el último de los tratamientos le permitió al pollo el acceso al alimento desde las 7:00 a.m. hasta agotársele su ración diaria según tablas de alimentación para la línea en estudio (T3).

Se registraron mortalidades diarias y se calcularon las conversiones alimenticias según consumo y pesadas semanales y se utilizó un diseño completamente aleatorio, donde los tratamientos o variables independientes fueron los tipos de manejos anteriormente citados, las unidades experimentales fueron los pollos que estuvieron separados en grupos o repeticiones de 54 aves y las observaciones o variables dependientes fueron: índice de conversión (C) y porcentaje de mortalidad (M). Las variables intervinientes controladas fueron: línea racial, edad, sexo, plan sanitario, requerimientos nutricionales, densidad poblacional, programa de iluminación y época del año.

**Análisis estadístico**

Los datos fueron evaluados a través de un diseño completamente al azar, utilizando el método de los mínimos cuadrados del paquete estadístico S.A.S. a través del Modelo Lineal General (G.L. M) [12]. (Para detectar diferencias entre los tratamientos, se utilizó la instrucción LSMEANS, para evaluar diferencias significativas.

El modelo aditivo lineal que explica el comportamiento de las variables correspondió con:

$$y_{ijk} = m + S_i + G_j + SG_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

donde:

$y_{ihj}$  = Variable dependiente (Conversión y Mortalidad),

$m$  = Media general,

$S_i$  = Efecto de la  $i$ ésima semana de evaluación. ( $i = 1, 2$  y  $3$ )

$G_j$  = Efecto del  $j$ ésimo tratamiento ( $j = 1, 2$  y  $3$ )

$SG_{ij}$  = Efecto de la interacción de la  $i$ ésima semana dentro del  $j$ ésimo tratamiento.

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental

Se asume que todos los términos del modelo anterior son fijos a excepción de  $\epsilon_{ijk}$  el cual se considera como normal e independiente, distribuido con media cero y varianza 2.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La TABLA I, muestra las temperaturas registradas durante el ensayo. El promedio más alto se alcanzó a la sexta semana con 30.5°C, seguida de la séptima con 30.4°C y donde el menor valor, de 30,29°C, fue registrado en la quinta semana; así mismo, se observa que el promedio de las temperaturas máximas, fue alcanzado en la sexta semana, cuyo valor fue de 32.00°C.

Los niveles de humedad relativa registrados en la TABLA I, fueron los siguientes: Para la quinta, sexta y séptima semana, porcentajes promedios de 75.81, 76.43 y 77.69 respectivamente. El promedio de las máximas alcanzó su máximo valor en la séptima semana con un 80.67%.

Bajo las condiciones de temperatura y humedad antes descritas, se evaluaron los diferentes tratamientos.

La TABLA II revela que no existieron diferencias significativas para la mortalidad en los diferentes tratamientos; sin embargo, una pequeña tendencia favoreció a T1, mientras T2 y T3 permanecieron idénticos.

Aunado a esto, tampoco se observó diferencias significativas en los resultados de mortalidad a medida que aumentaba la edad de los pollos, observado también en la TABLA I, donde se registran las medias y errores estándar para la mortalidad en cada semana de edad, detectándose semejanzas entre los niveles medios de mortalidad para los mismos.

Con el fin de investigar la interacción del horario de alimentación y la edad en semana, se presentan los valores pro-

**TABLA I**  
**COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD Y DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA PARA LAS DIFERENTES TEMPERATURAS (°C) Y HUMEDADES (%) EN PORCENTAJE REGISTRADAS SEGÚN SEMANAS EVALUADAS**

Sem.	Min.	Max.	Med.	D. Est.	C.V.	Mort.	E.S	Conv. Al.	E.S.
5	29,42°C	31,00°C	30,29°C	0,5°C	1,66°C	1,09	0,75	1,92 <sup>a</sup>	0,023
	73,83%	80,50%	75,81%	2,33%	3,08%				
6	29,17°C	32,00°C	30,50°C	0,84°C	2,74°C	1,28	0,75	2,14 <sup>b</sup>	0,023
	73,67%	78,50%	76,43%	1,80%	2,35%				
7	29,00°C	31,67°C	30,40°C	0,85°C	2,78°C	1,14	0,75	2,40 <sup>c</sup>	0,023
	76,33%	80,67%	77,69%	1,51%	1,95%				

Medias seguidas con diferentes letras son estadísticamente diferentes (P< 0.0001).

**TABLA II**  
**MEDIAS Y ERRORES ESTÁNDAR PARA LA MORTALIDAD (%) Y LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA (kg alim./kg carn.)**  
**SEGÚN LA INTERACCIÓN ENTRE SEMANA Y HORARIO DE ALIMENTACIÓN**

Semana	T1	T2	T3
5	Mortalid. 1,09 ± 0,13	1,09 ± 0,13	1,09 ± 0,13
	Conv. Al. 1,99 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,83 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,95 ± 0,04 <sup>b</sup>
6	Mortalid. 1,19 ± 0,13	1,19 ± 0,13	1,46 ± 0,13
	Conv. Al. 2,19 ± 0,04	2,08 ± 0,04	2,15 ± 0,04
7	Mortalid. 1,16 ± 0,13	1,26 ± 0,13	1,00 ± 0,13
	Conv. Al. 2,51 ± 0,04 <sup>b</sup>	2,43 ± 0,04 <sup>b</sup>	2,28 ± 0,04 <sup>a</sup>

Medias seguidas con diferentes letras son estadísticamente diferentes ( $P < 0.0001$ ).

**TABLA III**  
**MEDIAS Y ERRORES ESTÁNDAR PARA LA MORTALIDAD (%) Y CON VERSIÓN DE ALIMENTO (kg alim/kg carn.),**  
**SEGÚN TRATAMIENTOS**

Tratamiento	Mortalidad	Error Est.	Conv. Alim.	Error Est.
T1	1,55	0,075	2,23 <sup>c</sup>	0,023
T2	1,18	0,075	2,11 <sup>a</sup>	0,023
T3	1,18	0,075	2,13 <sup>b</sup>	0,023

Medias seguidas con diferentes letras son estadísticamente diferentes ( $P < 0.0001$ ).

medios de porcentajes de mortalidad en la TABLA II. Así T3 arrojó el porcentaje de mortalidad más elevado en la sexta semana con 1.46% el cual es lógico, dado que fue durante la sexta semana donde se alcanzó el nivel más alto de temperatura, sin embargo las seis combinaciones de interacciones evaluadas para la mortalidad, no mostraron diferencias significativas.

Un comportamiento diferente se observó para la conversión alimenticia resultante para los diferentes manejos. La TABLA III señala que los índices de conversión fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ), cada uno vs. los restantes donde el mejor comportamiento fue para T2, con 2.11 kg alim./kg carne, lo que infiere que los pollos que comieron en horas de la noche, fueron más eficientes en convertir el alimento en ganancia de peso.

Este resultado concuerda con los obtenidos por Donkoh y col. [3], quienes en un ensayo similar obtuvieron diferencias significativas favorables en animales que consumieron en horas de 6:00 p.m. a 6:00 a.m.; en dicha experiencia la mortalidad, al igual que en esta ocasión, no estuvo influenciada por los diferentes manejos. Las temperaturas reportadas por estos investigadores oscilaron entre 21°C y 33°C.

Así mismo se observa en la TABLA III que la actuación de los pollos de T2, fueron seguidas de las conversiones alcanzadas por los animales que se manejaron bajo T3 (2.13 kg alim./kg carne) y T1 (2.23 kg alim./kg carne). Este fenómeno pudiera deberse a que las aves bajo T1 y T3, se abstuvieron de comer durante horas donde la temperatura era más eleva-

da. Ambos tratamientos se basaban en proveer a los animales el alimento en horarios diurnos.

De acuerdo a lo demostrado por Melter [8], en el presente ensayo se demostró la influencia de altas temperatura sobre la eficiencia para la ganancia de peso en los pollos de engorde.

Los resultados sugieren que la producción de calor fue dependiente tanto de la temperatura ambiental como de la ingesta de alimento, como lo aseveran Li y col. [6].

Otro resultado detectado fue lograr un incremento de la conversión alimenticia de los animales a medida que aumentaba su edad. En tal sentido, la TABLA I registra una conversión de 1.92, 2.14 y 2.40 kg alim./kg carne para la quinta, sexta y séptima semana respectivamente, lo cual coincide con investigaciones realizadas por Reece y Lot [11].

En cuanto a las medias para la conversión alimenticia, de acuerdo a una posible interacción entre semanas y horarios de alimentación, se observa en la TABLA II que, en la quinta semana el tratamiento con mejor tendencia fue T2, con una conversión alimenticia de 1.83 kg alim./kg de carne, seguido de T3 y T1 con conversiones de 1.95 y 1.99 kg alim./kg de carne respectivamente, al igual que en la sexta semana donde también el mejor fue T2 con 2.08 kg alim./kg de carne; aunque estos resultados no son estadísticamente diferentes. En la séptima semana, el comportamiento de los grupos, no se mostró de la misma manera dado que el mejor de los tratamientos fue T3 con 2.28 kg alim./kg de carne seguido del T2 y por último T1 con 2.43 y 2,51 kg alim./kg de carne respectivamente. Dicho fenómeno pudo estar influenciado por la temperatura ya

que, como se aprecia en la TABLA I, la misma tuvo los valores mínimos más bajos (29°C), en la séptima semana, aunado a que en el tratamiento N° 3, no hubo restricción del alimento.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para las condiciones climáticas de la zona estudiada en los meses evaluados, la mortalidad no está influenciada por los diferentes horarios de alimentación, sin embargo por antecedentes de temperaturas mayores a las registradas durante el ensayo, existe la posibilidad de una variación en cuanto a los resultados a obtener; de tal manera se recomienda intensificar investigaciones similares en la época que comprende los meses de junio hasta septiembre, o realizar los ensayos contando con galpones de ambiente controlado; donde la variable temperatura junto con la humedad, fueran controladas para simular las condiciones más adversas registradas en la época más calurosa.

La conversión alimenticia, esta influenciada negativamente por los diferentes horarios de alimentación, siendo los horarios nocturnos los más favorables para los animales en las condiciones evaluadas, para la conversión del alimento en carne; razón por la cual se recomienda implementar un horario para la alimentación en pollos de engorde, que implique el suministro de alimento en horas donde las temperaturas sean más frescas. Este tratamiento pudiera incluir 12 horas de alimentación, desde las 5:00 p.m. hasta las 5:00 a.m. o buscar alternativas donde se maneje la alimentación en las horas menos calurosas.

## AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia, por su aporte financiero para el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la empresa Vilva C.A. por brindar asesoramiento técnico, instalaciones, equipo, materiales y suministros necesarios para la elaboración del ensayo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARAJONA, A.A.; DENBOW, D.M; WEAVER, W.D. Jr. Effect of Heat stress Early in Life on Mortality of Broilers Exposed to High Environmental Temperature just Prior to Marketing. **Poultry Science**. Vol. 67: 226-231.1988.
- [2] BROWN, H.B.; McCARTNEY, M.G. Effect of Dietary Restriction on Reproductive Performance of Broiler Breeder males: **Poultry Science**. Vol. 62: 1885-1888. 1983.
- [3] DONKOH, A.; COMEORT; ATUAHENE, C.; KESE, A. Effects of Feeding Regimen and Lighting Pattern on the Performance of Broiler Chickens in Hot, Humid Tropics: **British Poultry Science**. Vol. 30: 403-406. 1989
- [4] EKERT, R. **Fisiología Animal: Mecanismos y Adaptaciones**. 3ª ed. Madrid: Interamericana. McGraw Hill; 556-559.1989.
- [5] GORDON, M. **Fisiología animal: Principios y Adaptación al Medio Ambiente**. 2da. ed. México: CECOSA; 381-383. 1984.
- [6] LI, Y.; ITO, T; NISHIBORI, M; YAMAMOTO, S. Effects of Environmental Temperatures on Heat Production Associated With Food Intake and on Abdominal Temperature in Laying Hens. **British Poultry Science**. Vol. 33:113-122. 1992.
- [7] MAY, J.D.; DEATON, J.W; BRANTON, S.L. Body Temperatures on Acclimated Broilers During Exposure to High Temperature. **Poultry Science**. Vol. 66: 378-380. 1987.
- [8] MELTER, A. Efficiency of effect of high Ambient. Temperatures on Food Utilization In Male Broiler. **British Poultry Science**. Vol. 27: 349-351.1987.
- [9] NORTH, M.O. **Manual de Producción Avícola**. 3ª ed. México: Manual Moderno: 163-165.1993.
- [10] PROUDFOOT, F.G.; HULAN, H.W. and McRAE. The Effects of Feed Denial in Starter Diets on the Performance of Broiler Chickens. **Poultry science**. Vol. 62: 1917. 1983.
- [11] REECE, F.N; LOT. Effect of Temperature end Age on Body Weight and Feed Efficiency of Broiler Chickens. **Poultry Science**. Vol. 62: 1906-1908. 1983.
- [12] SAS INSTITUTE I.N.C. **Statistical Analysis System**. University North of California. Ver. 6.04. 1991.