

**INFLUENCIA DEL PESO CORPORAL A LAS 22 SEMANAS
DE EDAD EN POLLAS LEGHORN SOBRE
LA PRODUCCION Y PESO DEL HUEVO**

EDMUNDO E. ROJAS R.¹
ERNESTO AVILA G.¹
MANUEL VILLARREAL²

Resumen

Se realizó un experimento de 46 semanas de duración para observar el efecto del peso corporal en aves de 22 semanas de edad sobre el % de postura, consumo de alimento, peso promedio del huevo y la conversión alimenticia. Se utilizaron 180 pollas Leghorn blancas seleccionadas a las 20 semanas de edad y puestas en jaulas individuales para aves en postura de acuerdo en el peso en: pesadas, ligeras y medianas. Las gallinas a las 22 semanas de edad pesaron en promedio: 1.267 kg las aves ligeras, 1.470 kg las medianas y 1.579 kg las pesadas. Los datos de este estudio indicaron diferencias significativas entre tratamientos resultando las gallinas pesadas las mejores en producción de huevo, peso del mismo y conversión alimenticia. El peso corporal a las 22 semanas de edad estuvo altamente correlacionado ($P < 0.01$) con la producción, el peso del huevo y la conversión alimenticia ($r = 0.55, 0.81$ y -0.22 , respectivamente).

Es evidente que existe una relación fisiológica entre el peso corporal y el peso del huevo. Los investigadores generalmente están de acuerdo en que el peso corporal y el peso del huevo están estrechamente relacionados; mientras que el peso corporal y el número de huevos no están internamente relacionados de acuerdo a los datos publicados. Jerome, Henderson y King (1956) declararon que si el tamaño del cuerpo de las aves se redujera sin detrimento de la producción, ésta sería más económica. Gerike, De Beer y Viljoen (1958), Hiks (1958), Arboleda y Campos (1964) encuentran que el número de huevos es independiente del peso corporal. Castcló (1974) menciona en su estudio con gallinas de tipo pesado y al seleccionarlas por el peso en ligeras y pesadas que encuentra una producción de huevo superior en las ligeras (2.8%) que en las pesadas.

Recibido para su publicación el 30 de agosto de 1977.

¹ Departamento de Avicultura, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, km. 15.5 Carretera México-Toluca, Palo Alto, D.F.

² Departamento de Genética, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, km 15.5 Carretera México-Toluca, Palo Alto, D.F.

Quisenberry y Bradley (1972), Du Plessis y Erasmus (1972), Owings *et al.* (1973) al seleccionar a las aves Leghorn a la madurez sexual en ligeras, medianas y pesadas indican que la producción subsecuente de huevo fue menor para las aves ligeras, intermedia para las medianas y mayor para las pesadas. Las gallinas de tipo pesado consumieron siempre mayor cantidad de alimento; sin embargo la eficiencia alimenticia fue buena.

Du Plessis y Erasmus (1972) observaron que en gallinas Leghorn con un peso corporal de 1.36 a 2.27 kg la correlación entre la producción de huevo, peso del huevo y peso del cuerpo es positiva, lo que indica que a mayor peso corporal mayor es la producción y el peso del huevo y que existe una relación antagónica cuando las aves pesan más de 2.27 kg.

De acuerdo con estos datos existe una marcada relación entre el peso corporal del ave y el peso del huevo. Sin embargo, en cuanto al efecto que tiene el peso corporal sobre la producción del huevo, hay resultados contradictorios. Por este motivo se pensó en realizar el presente estudio con una de las estirpes (Leghorn) productoras de huevo más comúnmente utilizadas en nuestro país.

Material y métodos

El experimento se realizó en el Departamento de Avicultura del INIP ubicado en el Campo Experimental "El Horno", Chapingo, Méx.

Se utilizaron 180 pollas Leghorn blancas variedad Babcock de 20 semanas de edad, las cuales recibieron durante las fases de iniciación, crecimiento y desarrollo, dietas que cubren las necesidades estipuladas por el N. R.C. (1971). Las 180 aves empleadas se seleccionaron de un grupo de 600 aves por peso en 3 categorías o tratamientos; ligeras ($1\,050 \pm 20$ g), medianas ($1\,250 \pm 20$ g) y pesadas ($1\,350 \pm 20$ g); cada grupo de 60 aves se dividió en lotes de 30 aves cada uno, con el objeto de contar con dos réplicas para cada tratamiento. Las aves se alojaron en jaulas individuales para gallinas en postura. El alimento que se proporcionó a las aves fue una dieta sorgo + soya para gallinas en postura con 17% de proteína. Las aves fueron vacunadas contra Newcastle a las 20 semanas de edad y posteriormente cada tres meses. Se proporcionaron 16 horas diarias de luz. Durante el transcurso del experimento (322 días de duración) se recogieron datos de consumo de alimento, porcentaje de postura, peso del huevo y conversión alimenticia cada 14 días. Las aves se pesaron individualmente a las 22, 24, 48 y 68 semanas de edad. Una vez obtenidos los datos se procedió a realizar los análisis de varianza con una sola clasificación de acuerdo a los lineamientos sugeridos por Snedecor y Cochran (1971). Se hicieron también análisis de correlación para relacionar el peso corporal con: peso del hue-

vo, porciento de postura, consumo de alimento y conversión alimenticia. También se realizaron análisis de regresión para detectar efecto lineal y/o cuadrático del peso inicial sobre cada uno de los parámetros. Para realizar esto, se ignoró el agrupamiento, es decir se utilizó el peso inicial como covariable, según el modelo:

$$Y_{ij} = \mu + PI_i b_1 + PI_i^2 b_2 + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable en estudio, en su caso, peso del huevo, consumo de alimento, conversión y producción de huevos.

μ = Media general.

PI_i = Peso inicial de la i -ésima ave.

b_1 = Coeficiente de regresión asociado con el peso inicial.

PI_i^2 = Peso inicial al cuadrado.

b_2 = Coeficiente de regresión asociado con el peso al cuadrado " J " de la i -ésima ave.

e_{ij} = Error que se asume ser aleatorio y distribuido normalmente.

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos en 46 semanas de experimentación referentes a ganancia de peso y número de huevos producidos por ave se muestran en el Cuadro 1. Puede apreciarse que no obstante haber ganado más peso las aves ligeras durante el transcurso del experimento, siempre guardaron la diferencia en cuanto a peso en relación con las aves medianas o pesadas. Cuando se comparó el número de huevos producidos por ave se en-

CUADRO 1

Resultados promedio obtenidos en 46 semanas de experimentación en ganancia de peso y número de huevos por ave

Tratamiento	Peso inicial 22 semanas (g)	Peso final (g)	Ganancia de peso (g)	Número de huevos/ave
Ligeras	1,267 ^a	1,515 ^a	250.4 ^a	194.8 ^a
Medianas	1,470 ^b	1,666 ^b	206.8 ^b	198.5 ^b
Pesadas	1,579 ^c	1,732 ^c	151.6 ^c	216.3 ^c
S \bar{X}	110.9	110.9	101.3	9.0

a, b, c Valores con distintas letras son diferentes estadísticamente. ($P < 0.01$).

CUADRO 2

Resultados promedio obtenidos de % de postura, peso promedio del huevo, consumo acumulado y conversión alimenticia en 46 semanas (322 días)

Tratamiento	% de postura	Peso promedio huevo en g	Kg de huevo/ave	Consumo acumulado kg	Conversión alimenticia
Ligeras	60.4 ^a	54.6 ^a	10.620 ^a	30.647 ^a	2.89 ^a
Medianas	61.5 ^b	56.4 ^b	11.152 ^b	32.148 ^b	2.88 ^a
Pesadas	67.2 ^c	56.9 ^b	12.312 ^c	33.492 ^c	2.72 ^b
S \bar{X}	1.9	0.30	0.321	0.213	0.072

a, b, c Valores con distintas letras son diferentes estadísticamente ($P < 0.01$).

contraron diferencias entre tratamientos. Se observa que el número de huevos guardó relación al peso corporal; es decir, a mayor peso, mayor es el número de huevos producidos ($P < 0.01$).

Los datos de porcentaje de postura, peso del huevo, consumo de alimento y conversión alimenticia están resumidos en el Cuadro 2.

Al analizar el porcentaje de postura, se encontró diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), resultando las aves clasificadas como pesadas las que mayor producción tuvieron y seguidas de las medianas. Se nota que la producción varió desde 60.4% para las aves ligeras, a 61.5% para las medianas y hasta 67.2% para las aves pesadas, esta diferencia ($P < 0.01$) fue a lo largo de todo el estudio. Al analizar el peso del huevo, se encontraron diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.01$). Se ve que el peso del huevo fue menor (54.6 g) para las gallinas ligeras, intermedio (56.4 g) para las medianas y más alto (56.9 g) para las aves pesadas. Aunque no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre estas últimas.

El análisis de consumo de alimento indicó también diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$), obviamente el menor consumo de alimento correspondió a las aves ligeras, el segundo a las aves medianas y el más alto a las pesadas debido esto a que a mayor peso se requiere más alimento para mantenimiento.

Por lo que respecta a la conversión, ésta fue mejor ($P < 0.01$) en las pesadas, seguida de las medianas y en último término figuran las ligeras, aunque el análisis no detectó diferencias entre estas últimas. El análisis

estadístico referente a mortalidad no detectó diferencia significativa entre tratamientos ($P > 0.05$). Los porcentajes fueron 3.3%, 8.3% y 10.0% para las aves ligeras, medianas y pesadas, respectivamente. La mortalidad fue ligeramente más alta en las aves de tipo pesado, datos que están en contradicción con los obtenidos por Owings *et al.* (1973); cabe señalar que todos los porcentajes de mortandad incluso el 10% está dentro de rangos normales.

Los coeficientes de correlación obtenidos entre el peso a las 22 semanas de edad (Madurez sexual) con cada una de las demás variables se muestra en el Cuadro 3. Se aprecia que el peso inicial estuvo altamente correlacionado con todas las variables estudiadas. La correlación del peso corporal con el peso del huevo fue alta $r = 0.81$ y es similar a la descrita por Bazkowska, Kaminska y Freundlich (1963), quienes informan una correlación $r = 0.85$.

Al hacer el análisis de correlación del peso corporal con el % de postura se obtuvo una correlación de $r = 0.55$ ($P < 0.01$) y este dato reafirma la importancia del peso a la madurez sexual con la producción subsecuente de huevo. La correlación de peso corporal y consumo de alimento obtenida de $R = 0.82$ ($P < 0.01$) es alta y mayor a la observada por Arboleda y Campos (1964), quienes advierten una correlación de 0.46. La correlación entre consumo de alimento y peso del huevo fue de 0.93 ($P < 0.01$), la cual es mayor también a la observada por Arboleda y Campos (1964), quienes obtienen una correlación de $r = 0.40$.

Los datos encontrados en este estudio concuerdan con los descritos por Quisenberry y

CUADRO 3

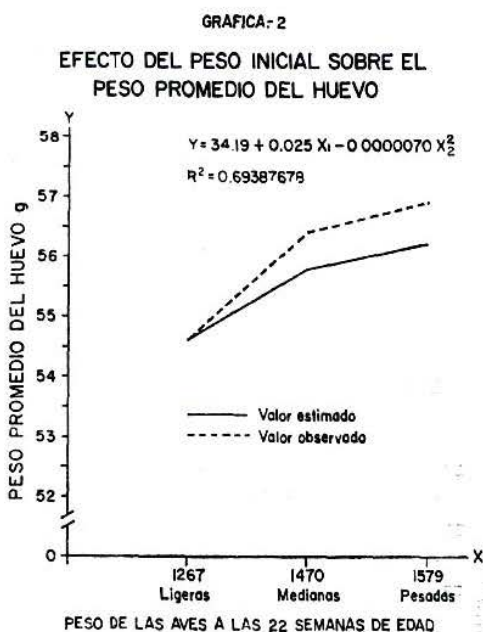
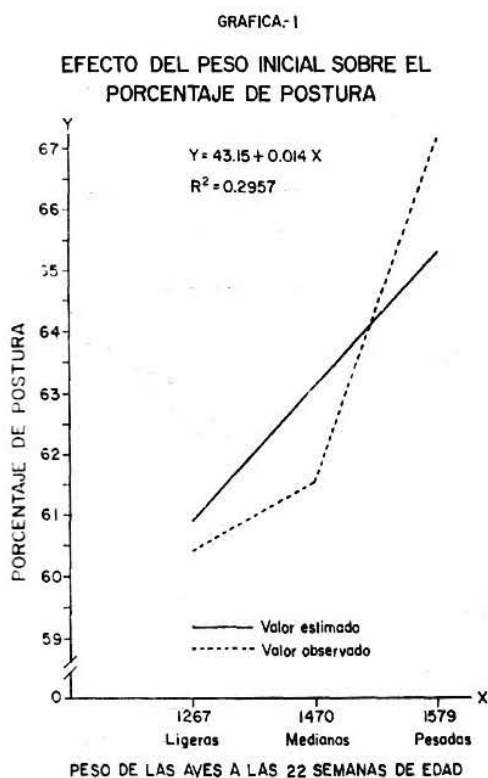
Coefficientes de correlación (r) entre peso inicial, peso promedio huevo, % de postura, consumo acumulado y conversión alimenticia

	Peso del huevo	% de postura	Consumo de alimento	Conversión
Peso inicial	0.81**	0.55**	0.82**	-0.22**
Peso del huevo		0.73**	0.93**	-0.44**
% de postura			0.72**	-0.77**
Consumo de alimento				-0.38**

** Indica una correlación altamente significativa ($P < 0.01$).

Bradley (1972), quienes encuentran que la producción de huevo es menor para aves ligeras, intermedia para medianas y mejor para las pesadas.

Los datos obtenidos del efecto del peso corporal sobre el peso del huevo, están de acuerdo



do con lo observado por Gerike *et al.* (1958), Ajenjo (1964) y Du Plessis y Erasmus (1972), quienes concluyen que las aves de mayor peso corporal ponen huevos más grandes que las de menor peso. En cambio, difieren de los datos encontrados por Morgan (1960), quien encuentra que las aves pequeñas no siempre ponen los huevos más pequeños, ni las grandes los de mayor tamaño. Los análisis de regresión del peso inicial (22 semanas de edad) sobre las variables en estudio, indicaron un efecto lineal altamente

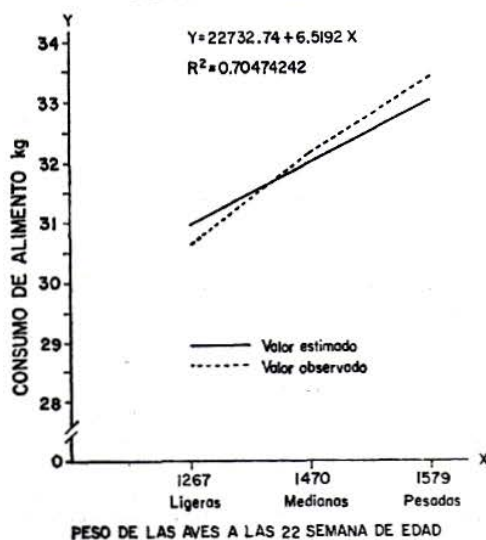
significativo del peso inicial con respecto a las variables de producción de huevo, conversión alimenticia y consumo acumulado de alimento, lo que indica que a mayor peso corporal se obtiene una mejor producción, una mejor conversión alimenticia y un mayor consumo de alimento. Para el peso promedio del huevo se obtuvo un efecto cuadrático altamente significativo. Este efecto se explica porque a medida que aumenta el peso del ave hasta un límite hay un incremento en el peso del huevo, pero a mayor peso del ave ya no se incrementa el tamaño del mismo. También se observó que el peso inicial explica un alto porcentaje de la variación $R^2 = 0.70, 0.29, 0.36, 0.69$, para las variables consumo acumulado, porcentaje de postura, peso final y peso promedio del huevo, respectivamente; sin embargo, no explicaba un porcentaje alto para la conversión $R^2 = 0.04$.

Las ecuaciones de regresión y el comportamiento de las aves en cada una de las variables en estudio pueden observarse en las gráficas 1, 2, 3, 4 y 5.

Du Plessis y Erasmus (1972) obtuvieron una regresión cuadrática significativa entre el total de producción de huevos y peso cor-

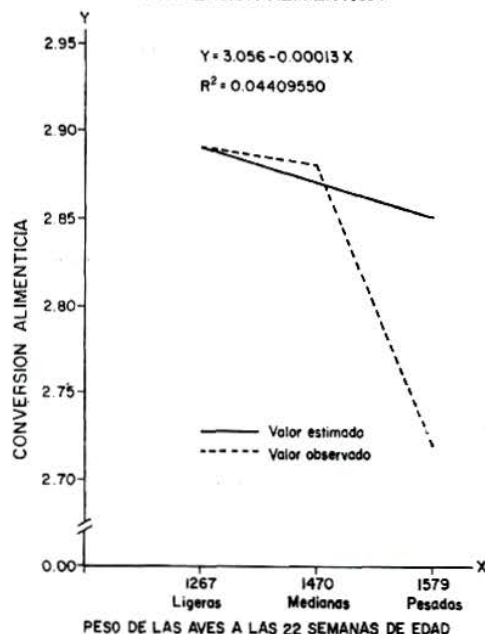
GRAFICA-3

EFFECTO DEL PESO INICIAL SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO



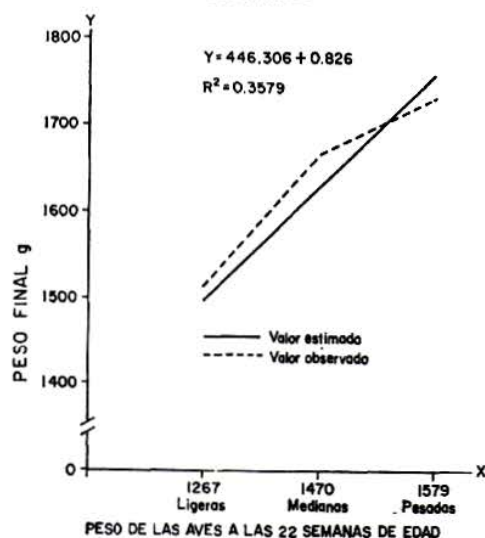
GRAFICA-4

EFFECTO DEL PESO INICIAL SOBRE LA CONVERSION ALIMENTICIA



GRAFICA-5

EFFECTO DEL PESO INICIAL SOBRE EL PESO FINAL



poral maduro. Sin embargo, vale la pena aclarar que en su estudio utilizaron un mayor rango de peso corporal a la madurez sexual. Estos autores encontraron que la producción de huevos declinó agudamente tan pronto como la gallina pesó 2.04 kg o más. La declinación fue 14 huevos por cada 230 g de aumento en el peso corporal.

Estos investigadores consideran la posibilidad de que las gallinas más grandes dentro de una línea, tienen reserva fisiológica más grande que les permite competir con las demandas de alta producción de huevos y piezas más grandes. Si una gallina se desarrolla demasiado (2.27 kg o más), otros factores parecen reducir la producción de huevo.

De acuerdo a los datos encontrados en este estudio, es evidente que se debe poner atención al peso corporal, a la madurez sexual y aceptar que el peso corporal y el peso del huevo están correlacionados en forma positiva porque sería casi imposible para una gallina pequeña poner huevos de peso grande.

A partir de los resultados obtenidos y del tipo de material empleado podemos concluir que el peso de las pollas Leghorn variedad Babcock a las 22 semanas de edad tienen un efecto lineal sobre producción de huevos, peso

corporal final, consumo acumulado y conversión alimenticia y un efecto cuadrático sobre el peso del huevo.

Summary

An experiment was conducted in order to study the effect of body weight at 22 weeks of age on egg production, egg weight, feed consumption and feed conversion. One hundred eighty White Leghorn pullets (Babcock strain) at 20 weeks of age were caged according to body weight in three groups: heavy, medium and light. The heavy, medium and light pullets weighed at 22 weeks of age 1.579, 1.470 and 1.267 kg, respectively. Data obtained in 46 weeks indicated significant differences among treatments resulting the heavy-weight pullets being the best in egg production, egg weight and feed conversion. Body weight at 22 weeks of age was highly correlated ($P < 0.01$) with egg production, egg weight, feed consumption and feed conversion. Regression analysis showed a linear effect ($P < 0.01$) on egg production, feed consumption and feed conversion and a quadratic effect ($P < 0.01$) on egg weight.

Literatura citada

- AJENJO, C.C., 1964, Enciclopedia de Avicultura, Ed. Barcelona, Madrid, España, p. 420.
- ARBOLEDA, C.R. and A.C. CAMPOS, 1964, College performance test on quality, *Philipp Agric.*, 48:1.
- BAZKOWSKA, H., B. KAMINSKA and A. FREUNDLISH, 1963, Studies in the heritability of some characters of economic importance in laying hens based in material for two breeding farms, *Roczn. Nauk.*, 83:259.
- CASTELÓ, J.A., 1974, Performance of medium weights layers grouped in two different weights and fed two energy levels, *Actas y Abstractos. XV Congreso y Exposición Mundiales de Avicultura*, U.S.A. Pp. 378-380.
- DU PLESSIS, P.H.C. and J. ERASMUS, 1972, The relationship between egg production, egg weight and body weight in laying hens, *World's Poultry Sci.*, 28:301-310.
- GERIKE, A.M., L.A. DE BEER y W.C.J. VILJOEN, 1958, Peso del cuerpo, producción y tamaño del huevo en la prueba de postura de huevos en Glen, *Memorias del XI Congreso Mundial de Avicultura. Avicultura Moderna*, 627-631.
- HIKS, A.F. 1958, Heritability and correlation analysis of egg weight, egg shape and egg number in chickens, *Poult. Sci.*, 37(4):967-974.
- JEROME, F.N., C.R. HENDERSON and S.C. KING, 1956, Heritabilities, Gene interactions, and correlations associates with certain traits in the domestic fowl, *Poult. Sci.*, 35 (5):995-1013.

- MORGAN, W., 1960, Effectiveness of selection for large and small adult body size, *Proc. S. Dak Acad. Sci.*, 39:73.
- N.R.C., 1971, National Research Council, National Academy of Science, *Nutrient requirements of poultry*, 6th Ed., Washington, D.C., U.S.A.
- OWINGS, W.J., R.D. MULLER, S.L. BALLOUN and N. TRAKULCHANG, 1973, Caged layer performance as influenced by pullets growing diet, pullet housing weight and protein level in layer diet, *Poult. Sci.*, 52:2071.
- QUISENBERRY, J.H. and J.W. BRADLEY, 1972, Phase feeding by initial pullet body weights, *Poult. Sci.*, 51:1851-1852.
- SNEDECOR, G.W. and W.G. COCHRAN, 1971, Statistical methods, 6th. Ed., *The Iowa State University Press*, Ames, Iowa, U.S. 7.