



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ANALISIS COMPARATIVO DE LOS
EFECTOS PRODUCIDOS EN GALLINAS
PONEDORAS EN JAULA A DIFERENTES
DENSIDADES.**

VSO

TESIS PROFESIONAL
que para obtener el Título de
Médico Veterinario Zootecnista
p r e s e n t a
José Manuel Castañeda Ramírez

GUADALAJARA, JAL.

JUNIO 1973

Don Manuel
efecto y Admin. =
de mi parte el Sr. Director
Dr. Ramon F. DE CEVALLOS
Escuela de Med. Vet. Univ. P.R.

1 de Junio de 1973
Jose Manuel Cantanada

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MI NOVIA

A MIS MAESTROS

A MI DIRECTOR DE TESIS

Este trabajo fue dirigido por el M. V.Z. José Luis Buenrostro
Silva.

INDICE

INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODOS	6
RESULTADOS	10
DISCUSION	20
CONCLUSIONES	24
RESUMEN	25
BIBLIOGRAFIA	26

INTRODUCCION

A pesar de los grandes adelantos en los últimos años en las explotaciones avícolas del mundo, existen muchas diferencias de manejo que a menudo afectan a la economía de los avicultores. Hay muchos granjeros que están aumentando el número de aves por jaula, con el objeto de reducir el costo por ave y aumentar el ingreso total de la granja; pero en ocasiones no se dan cuenta si sus decisiones son las más indicadas para el mejor manejo de sus aves.

Entre otros factores a considerar me parece muy importante la falta de establecer o determinar el nivel máximo y mínimo de densidades en las aves, según las condiciones del medio o para cada granja en particular, y para con ello contribuir a reducir al máximo el costo de producción.

Logan (1965) (13) señala que si se van a aumentar las densidades de población en las aves es más conveniente usar el método de enjaulado, y en el caso de usar el encierro en piso se recomienda para menor densidad. Wilson, Jones y Dorminey (1967) (18) indican que si se van a enjaular las aves es muy importante el tamaño de las jaulas que se deben usar, así mismo el número de aves que se van a colocar en cada una.

Hace muchos años que algunos investigadores se han venido preocupando por hacer análisis comparativos de los efectos - producidos en gallinas ponedoras en jaula a diferentes densidades de población. Shupe y Quisenberry (1961) (17) analizaban los métodos de crianza y encierro durante el período de postura, los resultados fueron: Las aves en las jaulas coloniales consumieron mayor cantidad de alimento, subieron más de peso y la mortalidad fué más alta; se compararon con los resultados obtenidos en el método de encierro en piso y otros alojamientos diferentes; concluyeron que a una menor densidad había una mejor eficiencia en el comportamiento de las aves. En la revisión de algunos trabajos sobre densidades, encontramos algunas diferencias en opiniones: Logan (1965) (13), Cook (1966) (7), Leach (1972) (11).

Otros autores mantienen una marcada tendencia en la igualdad de conclusiones: al sobrepoblar las jaulas y disminuir el espacio por ave aumentaba la mortalidad principalmente por canibalismo; disminución en la producción de huevo; aumento de número de huevos rotos; menor tamaño de huevo; un mayor aumento de peso promedio por ave y en general un aumento de los stress sociales, (14) (18).

Chase (1972) (6), muchos de los problemas que se producen al aumentar las densidades pueden ser causados por - el mero aumento de número de aves por jaula y no por el de crecimiento de espacio por ave. Tal y como el número de aves se aumenta, así también lo hacen las enfermedades sociales. Señala también que con el aumento de población - la ventilación decrece y la producción baja.

Otro problema: es bien sabido que no todas las aves responden en la misma forma a la vacuna; si un ave se infecta con un virus y luego infecta a sus hermanas, podría haber un problema serio. Como el virus pasa de ave en ave podría aumentar la virulencia y dominar así las más fuertes inmunidades de las vacunas, Chase (1972) (6).

Marr, Cardin, Greene y Williamson (1967) (15), en varios estudios concluyeron que las gallinas ponedoras en jaula son afectadas por el espacio inadecuado por ave, así como la densidad de población.

Otros investigadores expresan que debido a la diversidad de medios es conveniente llevar a cabo algunos análisis comparativos en las prácticas de manejo de cada granja en particular, para saber si las aves están rindiendo el nivel más lucrativo posible.

Hartman (1953) (10) menciona: "La pobreza de circulación de aire, la falta de espacio para estirar las alas y otros factores aumentaban el peligro de la mala ventilación en altas densidades de aves en jaula ".

De las investigaciones más recientes con respecto al estudio de las diferentes densidades de aves en jaula tenemos a: Dorminey y Arcscott (1971) (8); Chase (1972) (6); Donald Bell, que desde 1961 a la fecha ha realizado muchos trabajos en la Universidad de California, destacando el análisis económico aplicado a cada uno de los experimentos efectuados, (1, 2, 4).

La determinación de establecer un promedio de densidad que no afecte a la eficiencia de producción, sería conocer si está o no excedida la densidad; podría aumentarse la densidad durante períodos de precio de huevo relativamente altos, sin embargo, cuando el precio es bajo, sacrificar la eficiencia con una mayor densidad, el ingreso neto podría resultar menor, (1, 2,).

El objeto del presente trabajo es hacer un análisis comparativo de los efectos producidos en dos grupos de gallinas ponedoras en jaula a diferentes densidades de población con respecto a:

I PRODUCCION DE HUEVO

- a) Número de huevos
- b) Peso de huevo
- c) % Ave-dña
- d) % Ave-confinada

II CONSUMO DE ALIMENTO

- a) Total de alimento en kgs.
- b) Alimento ave-dña

III CONVERSION ALIMENTICIA

$$\frac{\text{Kgs. alimento consumido}}{\text{Kgs. huevo producido}}$$

IV MORTALIDAD

- a) Porcentaje de mortalidad
- b) Causas: Prolapso y Varias.

- V PESO POR AVE
- a) Peso inicial
 - b) Peso final

- VI ANALISIS ECONOMICO
- a) Con precio de huevo bajo
 - b) Con precio de huevo regular
 - c) Con precio de huevo alto.

MATERIAL Y METODOS

Material:

- a) Una caseta de luz y ventilación controlada (L.T.C.), marcada con el número seis.
- b) 5,232 jaulas de 12 pulgadas de frente por 18 de fondo.
- c) 19,620 gallinas ponedoras variedad Dekalb, de 20 semanas de edad y con un peso promedio de 1,400 gramos.
- d) Alimento comercial Purina.
- e) Bebederos automáticos y comederos de canal.

Método:

En una caseta de luz y ventilación controlada - con orientación de este a oeste, con las jaulas distribuidas en filas dobles con dos pisos en cada pirámide y ambas unidas por su parte posterior; fueron colocados dos grupos (6 A y 6 B) de gallinas ponedoras variedad Dekalb.

El grupo 6 A de 15,696 aves fué colocado en 3 pi_{rá}mides con 4 filas de jaulas cada una, con una den_{sidad} de población de 4 aves por jaula y 54 pul_gadas cuadradas de espacio por ave (348.39 centí_metros cuadrados).

El grupo 6 B de 3,924 aves fué colocado en una pi_{rá}mide de 4 filas de jaulas, con una densidad de po_{blación} de 3 aves por jaula y 72 pul_gadas cuadradas de espacio por ave, (464.51 centí_metros cuadrados).

Las técnicas de manejo fueron iguales para todas las aves de la caseta: se desp_{icaron} ligeramente a las 20 semanas de edad, tuvieron alimento y agua ad libitum . Al iniciar el experimento contaban - con un período de 12 horas de luz artificial, y se - fué aumentando 15 minutos cada semana hasta com_{pletar} 17 horas. A los dos grupos de experimenta_{ción} se les llevaron registros diarios de: producción, consumo de alimento y mortalidad.

La recolección de huevos se hac_{ía} de 4 a 5 de la tarde, siempre a la misma hora y anotando el nú_mero de huevos, peso total y por unidad. El suministro de alimento se iniciaba a las 8 de la mañana, siem_{pre} a la misma hora, anotándose peso de alimento - servido. Todos los días por la mañana se recog_{ían} - las aves muertas, haciendo la anotación de la causa: prolapso y muerte natural. El pesaje promedio de -

las aves se hacía pesando 100 de cada grupo, cada semana por la mañana, a la misma hora y siempre a las mismas aves.

El experimento duró 401 días, se inició el 22 de enero de 1972 y se terminó el 25 de febrero de 1973, llevándose a cabo en una granja de Fomento Avícola y Comercial, S. A., ubicada en el Municipio de Cajeme, Son.

Con el método expuesto obtendré los resultados que me servirán de base para realizar los análisis comparativos de los efectos producidos en los dos grupos de gallinas ponedoras en jaula a diferentes densidades de población.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Grupo	No de Aves por Grupo	No de Aves por Jaula	Espacio por Ave Pgqs. ² Cm. ²	Variedad	Edad semanas	Peso Promedio Inic. gramos	Tamaño de Jaula pulgadas.
6 A	15,696	4	54 348.39	Dekalb	20	1,400	12 x 18
6 B	3,924	3	72 464.51	Dekalb	20	1,400	12 x 18

RESULTADOS

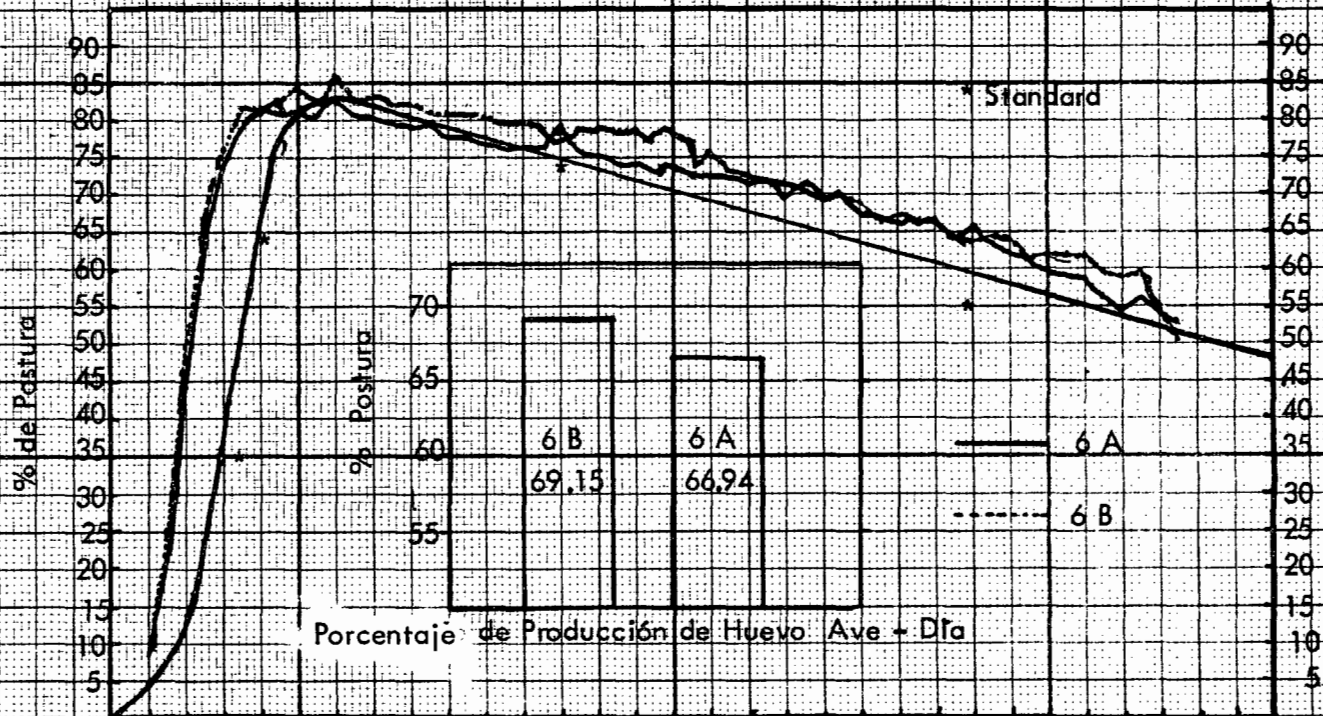
TABLA No. 1

Grupo	No de Aves por Grupo Jaula	Peso por Ave		Espacio pgas. ²	Mortalidad		Producción de Huevo			No. de Huevos	
		Promedio Inic. Fin.			No.	%	No.	%Ave-conf.	Ave-día	Ave-conf.	
6 A	15,696	4	1,400 1,775	54	2,614	16.65	3'829,963	60.84	66.94	244	
6 B	3,924	3	1,400 1,768	72	567	14.44	1'011,333	64.27	69.15	257	

Peso de Huevo kg. total	Kg. de Huevo Gr/U Ave-conf.	Consumo de Alimento kg. total	Ave-día gramos	Conversión Alimenticia	
				Total Kg. Alim. Consumido	Total Kg. Huevo Producido
218,722.812	57.10	13.934	570,361	99.46	2.607
57,573.410	56.92	14.672	148,566	97.95	2.580

PORCENTAJE DE PRODUCCION DE HUEVO (AVE - DIA)

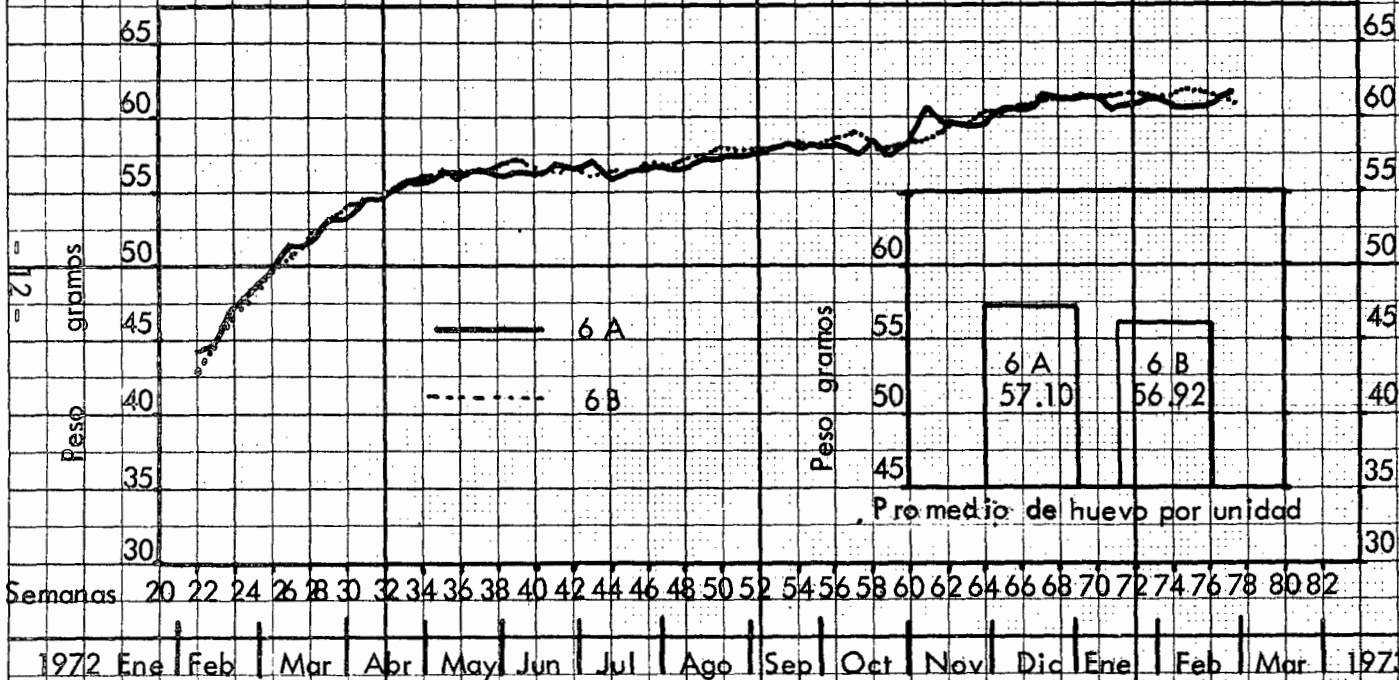
GRAFICA No 1



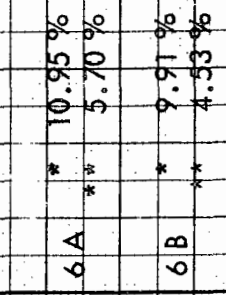
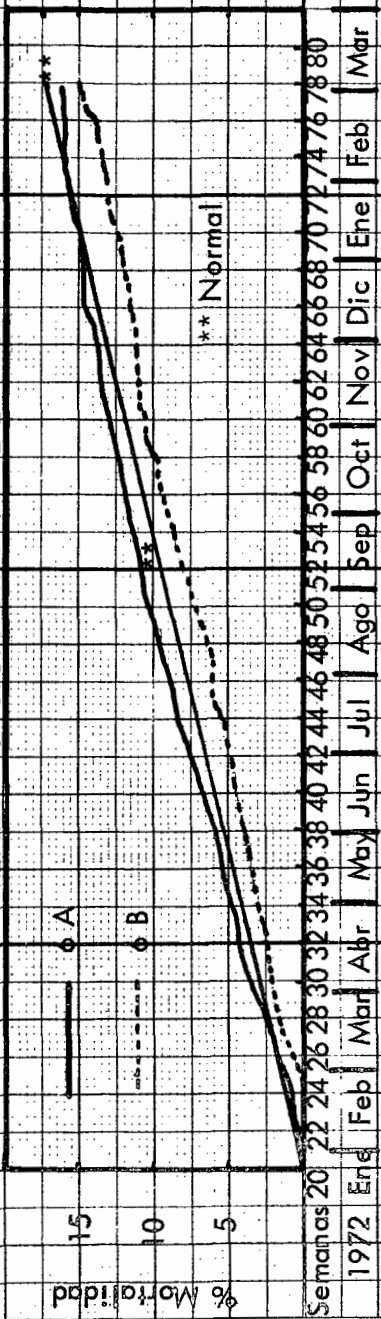
Semanas	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
1972	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	de 1973															

PESO PROMEDIO DE HUEVO POR UNIDAD

GRAFICA No 2



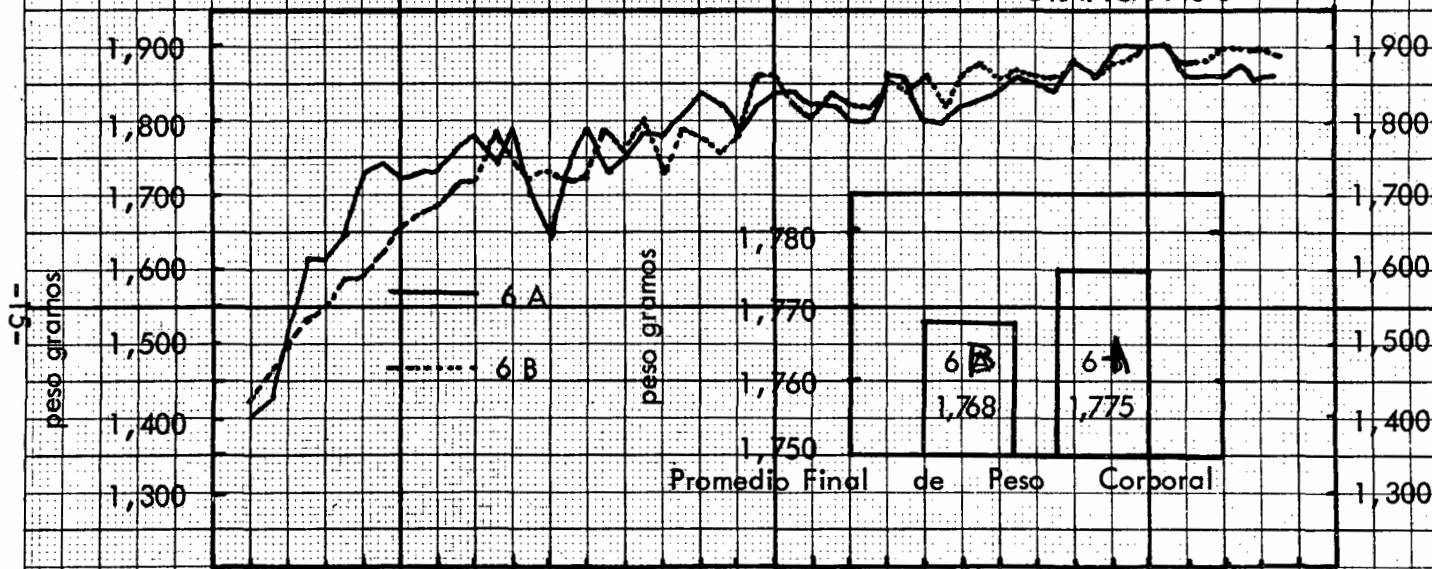
GRAFICA N° 4 REPRESENTACION GRAFICA DE LA MORTALIDAD TOTAL.



Month	Prolapso (%)	Natural (%)
6A	10.95%	5.70%
6B	9.91%	4.53%

PROMEDIO DE INCREMENTO DE PESO CORPORAL.

GRAFICA No 5



Edad 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78

1972 Ene Feb Mar Abr May Jun Jul Ago Sep Oct Nov Dic Ene Feb Mar de 1973.

DISEÑO DEL ANALISIS ECONOMICO POR JAULA,

TABLA No 2

Grupo	No Aves por Grupo	No Aves por Jaula	Espacio por Ave pgas. ² cm, ²	Tamaño de Jaula pulgadas	Produccion por Jaula Kg.	Consumo por Jaula Kg.	Costo por Kg. Alimento	Costo por Ave.	Precio de Kg. Huevo
S A	15,696	4	54 348.39	12 x 18	55.739	145.351	1,10	22.00	4.40 5.80 6.80
S B	3,924	3	72 464.51	12 x 18	44.016	113,582	1,10	22.00	4.40 5.80 6.80

ANALISIS ECONOMICO POR JAULA

CUANDO EL PRECIO DEL HUEVO ES BAJO (\$ 4.40)

TABLA No. 3

Grupo	Costo Alimento	Costo Aves por Jaula	Producción por Jaula (\$)	Costo - Aves Alimento por Jaula	Pérdida δ Ganancia Relativa	- +
6 A	159.88	88.00	245.25	247.88	- 2.63	(")
6 B	124.94	66.00	193.67	190.94	+ 2.73	("")
(") En 10,000 jaulas con una densidad de 4 aves estaríamos <u>perdiendo</u> \$ 26,300.00						
("") En 10,000 jaulas con una densidad de 3 aves estaríamos <u>ganando</u> \$ 27,300.00						

ANALISIS ECONOMICO POR JAULA

CUANDO EL PRECIO DEL HUEVO ES REGULAR (\$5,80) TABLA No. 4

Grupo	Costo Alimento Jaula	Costo Ave por Jaula	Producción por Jaula (\$)	Costo Ave Alimento Por Jaula		Pérdida Ganancias Relativa	
6 A	155,88	88,00	323,28	247,88	+	75,40	(¹¹)
6 B	124,94	66,00	255,29	190,94	+	64,35	(¹¹)

(¹¹) En 10,000 jaulas con una densidad de 4 aves obtendríamos una utilidad relativa de \$ 754,000,00

(¹¹¹) En 10,000 jaulas con una densidad de 3 aves obtendríamos una utilidad relativa de \$ 643,500,00

ANALISIS ECONOMICO POR JAULA

CUANDO EL PRECIO DEL HUEVO ES ALTO (\$ 6.80)

TABLA No 5.

Grupo	Costo Alimento Jaula	Costo - Ave por Jaula	Producción por Jaula (\$)	Costo - Ave Alimento por Jaula	Pérdida - ó Ganancia + Relativa
6 A	159.88	88.00	379.02	247.88	+ 131.14 (")
6 B	124.94	66.00	299.30	190.94	+ 108.36 ("")

(") En 10,000 jaulas con una densidad de 4 aves obtendríamos una utilidad relativa de \$ 1'311,400.00

("") En 10,000 jaulas con una densidad de 3 aves obtendríamos una utilidad relativa de \$ 1'083,600.00

DISCUSION

La mayor producción de huevo ave - día (69.15%) y ave confinada (64.27%) de las aves que se alojaron a una menor densidad de población (464.51 cm.² por ave) (TABLA No. 1 y GRAFICA No. 1), fué debida al factor densidad, como lo afirman y prueban la mayoría de los investigadores. (1, 5, 7, 14, 17, 18, etc.).

Wilson y Colaboradores (1967) (18) encontraron que la producción de huevo ave-día fué mejor en jaulas con 2 que con 3 aves (67.2% vs. 63.7%), en uno de sus trabajos.

El peso promedio de huevo fué 180 mg. más pesado en las aves con mayor densidad (GRAFICA No. 2); éste aumento se debió al mayor consumo de alimento y contrastando además con un menor número de huevos producidos ave-confinada (244 del grupo 6 A y 257 del grupo 6 B). Varios investigadores encontraron también un ligero aumento en el tamaño y peso pero con un menor número de huevos, cuando las aves se encontraban más aglomeradas. Encontramos además mayor número de huevos rotos y sucios en las aves que se encontraban a mayor densidad. (1, 4, 16).

Encontramos que las aves más aglomeradas consumieron mayor cantidad de alimento ave-día (99.46 gms. vs. 97.95 gms.) TABLA No. 1 y GRAFICA No. 3, coincidiendo también con la opinión de muchos investigadores. (15, 17).

Las aves en un espacio más reducido tienen menos libertad de movimiento y por lo tanto dedican más tiempo a comer. Bell - (1972) (1) en uno de tantos trabajos reportados encontró: - 114 vs. 111 gms. de consumo ave-día, 4 vs. 3 aves por jaula respectivamente.

La conversión alimenticia resultó ser mejor en el grupo de 3 aves por jaula (2.580 vs. 2.607 kgs. de alimento por kilo de alimento producido). TABLA No. 1. Varios autores expresan que la conversión es afectada por la densidad. (2, 6, 7, 9, etc.).

Encontramos un mayor porcentaje de aves muertas en el grupo 6 A (16.65 vs. 14.44 %) a favor de la menor densidad, - TABLA No. 1 y GRAFICA No. 4, pudimos confirmar lo que dicen varias publicaciones: cuando se aumenta la densidad se aumenta la mortalidad. De acuerdo con los registros diarios de mortalidad, durante el experimento se encontró que el 5.70% - del grupo 6 A y el 4.53% del grupo 6 B, representaban el número de aves prolapsadas, a pesar de que tenían un despique adecuado; así confirmamos que a mayor densidad aumenta el canibalismo; el resto de las aves muertas se debió a causas no de teminadas, (Muerte natural), GRAFICA No. 4.

Durante el periodo de postura no se registró enfermedad alguna, clínicamente diagnosticada, que se pudiera considerar como responsable de la mortalidad. Shupe y Quisenberry (1966) (17) reportaron que es difícil conocer la causa primaria en - las muertes por prolapso.

El mayor aumento de peso promedio final en las aves se registró en los grupos con mayor densidad TABLA No. 1 y GRAFICA No. 5, y según las opiniones es debido a: mayor consumo de alimento, poco ejercicio, disponibilidad de más tiempo para comer y limitación de movimiento.

El análisis económico se hizo en base a los ingresos relativos por jaula, es decir: se tomó en cuenta únicamente el costo por ave y kg. de alimento consumido (\$ 22.00 y \$ 1.10 respectivamente) TABLA No. 2.

Cuando el precio de huevo es bajo (\$ 4.40) se registró una pérdida relativa de \$ 2.63 por jaula en el grupo (6 A) de mayor densidad de población, y una ganancia relativa de \$ 2.73 por jaula en el grupo (6 B) de menor densidad de población. TABLA No. 3.

Con el precio de \$ 5.80 por kg. de huevo, analizamos que el grupo (6 A) de mayor densidad de población tuvo una ganancia relativa sobre el grupo (6 B) de menor densidad, de \$ 75.40 vs. \$ 64.35 respectivamente. TABLA No. 4.

Analizando con el precio de \$ 6.80 kg. de huevo (precio alto) hubo una mayor ganancia relativa en el grupo (6 A) de mayor densidad, sobre el grupo (6 B) de menor densidad, de \$ 131.41 vs. \$ 108.36 respectivamente.

El primer análisis económico se hizo con el precio de huevo bajo para expresar un ejemplo claro: mostrando en éste, lo que varios investigadores reportan en sus trabajos sobre análisis económicos de densidades, (1, 2, 4, 11). Cuando el precio del huevo es bajo (\$ 4.40) o ligeramente arriba del costo de producción que en éste caso sería (\$ 4.75), resulta más económico tener una densidad de 3 aves por jaula. Encontramos que en los dos casos hay una utilidad a favor del grupo de menor densidad.

Cuando analizamos con precios más altos (\$ 5.80 y \$ 6.80 por kg. de huevo), nos damos cuenta que la sobrepoblación en jaula sí puede tener mayor utilidad relativa, a pesar de que en ésta hay una menor producción, mayor consumo de alimento y mayor mortalidad. Es por eso que todos los productores de huevo deberían estar conscientes en todo momento entre otros factores, del nivel de densidad de población más lucrativo posible, (10, 13, 14, 18).

Como podemos ver, el análisis económico es muy importante, ya que a través de él podemos apreciar las pérdidas o ganancias reales en un cambio de medio ambiente, como podría ser una alta o baja del precio de huevo y proceder a tomar la decisión que más convenga.

CONCLUSIONES

El grupo 6 B de 3 aves por jaula fué mejor que el grupo 6 A de 4 aves por jaula con respecto a:

- 1) Producción de huevo: ave-dña, 69.15% vs. 66.94% con una ventaja de 2.21% y ave-confinada, 64.27% vs. - 60.84% con una ventaja de 3.43%.
- 2) Consumo de alimento: ave-dña, 97.95 vs. 99.46, con una ventaja de 1.51 gramos.
- 3) Conversión alimenticia: Total kg. de alimento consumido sobre Total de kg. de huevo producido, 2,580 vs. 1,665 con una ventaja de .027 kg.
- 4) Mortalidad: Con un porcentaje total de 14.44% vs. - 16.65%, con una ventaja de 2.21%, y del porcentaje total de ambos grupos, el 5.70% vs. 4.53% se debió a pro-- lapso, con una ventaja de 1.17%.
- 5) Mayor utilidad por jaula con un precio de huevo bajo: - (\$ 4.40 y \$ 4.75 por kg. de huevo), \$ 2.73 vs. \$ 2.63 y \$ 21.78 vs. \$ 21.21, siendo la mayor utilidad relativa por jaula de: \$ 5.36 y \$ 0.57 respectivamente.
- 6) Costeabilidad: Cuando se hizo el análisis económico con un precio de huevo más alto (\$ 5.80 y \$ 6.80) fué más costeable tener una densidad de 4 aves por jaula.

RESUMEN

Actualmente muchos granjeros están aumentando el número de aves por jaula con el objeto de reducir costos de producción, - sin antes estar conscientes, entre otros factores, del nivel de densidad de población más lucrativo posible.

Muchos investigadores afirman que la densidad se aumenta y se reduce el espacio por ave: aumenta la mortalidad, el consumo de alimento, el peso por ave y baja la producción de huevo. Los ingresos netos de la granja se reducen si el precio de huevo es bajo.

En una caseta con (L.T.C.) dos grupos (6 A y 6 B) de gallinas ponedoras en jaulas a diferentes densidades (3 y 4 aves respectivamente), llevamos a cabo un experimento comparativo para analizar los efectos producidos. Al hacer el análisis por jaula encontramos que: la producción de huevo, el consumo de alimento, la mortalidad, la conversión alimenticia, el peso promedio por ave, se ven afectados significativamente por la densidad.

Concluimos al hacer el análisis económico por jaula que: Si el precio de huevo es bajo o ligeramente arriba del costo de producción, resultaría más económico tener 3 aves por jaula, y sólo sería costeable sobrepoblar a 4 aves, cuando el precio fuera más alto que \$ 4.75 .

BIBLIOGRAFIA

- * 1) BELL, DONALD. Cage Density, Housing and Nutrition. Boletín publicado en Junio 1972 - por Poultry Scratch.
- * 2) Crowding Chickens in Cages reduces your profits. (1972). Boletín informativo de la Universidad de California. AXT - n 48.
- * 3) Cuándo quedar satisfecho de la actuación de la Manada? (1973). Publicación de Industria Avícola en marzo 1973. Pág. 43.
- * 4) That extra Bird Per Cage Can Cost you Money. Poultry Digest 1972. Vol. 31 No. 364. Págs. 280 - 283.
- 5) BUENROSTRO, S. JOSÉ LUIS M.V.Z. (1971). ¿Qué valen 2.4 inch² ? Trabajo no publicado. Cd. Obregón, Son.
- 6) CHASE, B. WILLIAM., D.V.M. (1972). Problems in High Density Housing. Poultry Digest. Vol. 31 No. 363. Pág. 245 - 247.
- 7) COOK, R.E. y E.F. DEMBNICKI (1966). Performance and Interactions of Seven Egg Production Stocks in Three Cage Housing Regimes. Poultry Science. Vol. 45 No. 1. Págs. 17 - 21. Ed. Board.

* Trabajo de DONALD BELL

- 8) DORMINEY, R.W. y G.H. ARSCOTT (1971).
Comportamiento de las Ponedoras en batería de resultados de aumentar la densidad, de la colocación de aseladeros y del suministro de piensos en diferentes densidades. Poultry Science. Vol. 50. Págs. 619 - 626. Ed. Board.
- 9) GART, W. THORBURN (1971) Cuántas polijas para el Pabellón de Primera Cría? Artículo publicado en la Revista de Industria Avícola (1971). Volumen 18 No. 9.
- 10) HARTMAN, R.C. (1953), Keeping Chickens in Cages. Roland C. Hartman, Redlands, California.
- 11) HILL, A.T. y M.R. BINNS (1973), Canadian Report on Effects of Cage Layer Numbers, Densities of Laying Performance, Magazine Feedstuffs Classified Ads. Vol. 45 No. 3, Pág. 7.
- 12) LEACH, K.W. (1972). La aglomeración de gallinas en jaula puede reducir la ganancia. Industria Avícola. Vol. 19. No. 10. Págs. 4 - 7, Ed. Sandstone Building.
- 13) LOGAN, V.A. (1965), Influence of Cage Versus Floor, Density and Dubbing of Laying House Performance. Poultry Science July, Vol. 44 No. 4 Págs. 974 - 979, Ed. Board.

- 14) MAGRUDER, N. D. y J. W. NELSON (1966).
Effect of Type of cage and cage density on
laying performance. Poultry Science. Vol. 45.
No. 5. Pág. 1101. Ed. Board.
- 15) MARR, J. E., D.W. CARDIN, D.E. GREENE
y J. L. WILLIAMSON (1967). Evaluation of
Cage Density for Laying Hens. Poultry Science.
Vol. 46. No. 5. Pág. 1289. Ed. Board.
- 16) MASSEY, J.H. y NOLES R.K. (1969). The
Effects of Caging birds by body weight on egg
production and mortality. Poultry Science,
Vol. 48. No. 6.
- 17) SHUPE, W.D. y J. H. QUISENBERRY (1961).
Effect of Certain Rearing and Laying House En-
vironments on Performance of Incross Egg Produc-
tion Type Pullets. Poultry Science. Vol. 40.
No. 5. Págs. 1165 - 1170. Ed. Board.
- 18) WILSON, H.R., J. E. JONES y R.W. DOR-
MINEY (1967). Performance of Layers Under
Various Cage Regimes. Poultry Science. Vol.
46 No. 2. Págs. 422 - 425. Ed. Board.