

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL POLLO DE ENGORDA COMERCIAL EN EL VALLE DE MEXICO^{ab}

Lilia Soto Ruíz^c
Ernesto Avila González^c
Carlos G. Vásquez Peláez^c

RESUMEN

Con objeto de estimar los cambios en algunas características productivas del pollo de engorda comercial, se realizaron dos estudios. El primero, estimó el efecto de las modificaciones en las dietas sobre las necesidades alimenticias del pollo de engorda. El segundo, analizó retrospectivamente las características productivas del pollo de engorda durante un período de 24 años (1966-1990). En el primer trabajo, se utilizaron dos estirpes comerciales, las cuales fueron distribuidas al azar en tres dietas recomendadas por el N.R.C. en los años de 1966, 1977 y 1984 respectivamente. En el análisis del peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia no se observaron diferencias significativas ($p > .05$) entre estirpes para el período completo de producción (56 días). Los resultados mostraron un efecto significativo ($p < .05$) entre dietas, obteniéndose las mejores respuestas con las aves que recibieron la dieta formulada con los requerimientos nutricionales de 1984. En el segundo estudio se analizó la información de 120 parvadas desarrolladas en el Centro Experimental "El Horno" en Chapingo edo. de Méx. INIFAP-SAGAR; que también fueron alimentadas con dietas formuladas según recomendación del N.R.C. El análisis mostró un incremento en el peso corporal del 87.53% y del 62.22% en las etapas de iniciación y finalización respectivamente; se observó una reducción del consumo de alimento en un 69.04% y del 32.26% para las mismas etapas, y una mejoría en la conversión alimenticia del 15 y 18.68% para las etapas de iniciación y finalización. Se estimó un incremento anual de 19.42 g para la etapa de iniciación y de 56.59 g para la etapa de finalización. Los resultados mostraron que el aporte genético es mayor en las aves cuando éstas son menores de 500 g de peso vivo, mientras que el aporte nutricional se manifiesta más ampliamente cuando sobrepasan los 500 g de peso.

PALABRAS CLAVE: Dieta alimenticia, Pollo de engorda, Cambios genéticos, Valle de México.

Tec. Pecu. Mex. Vol. 34 No. 1 (1996).

INTRODUCCION

Es evidente que la tecnificación de la industria pecuaria, así como los programas de selección, nutrición, manejo y sanidad en las pasadas décadas han contribuido a reducir los ciclos productivos de las especies animales.

En el pollo de engorda, la reducción del ciclo productivo es real, pues en el pasado se utilizaban 14 semanas para que las aves llegaran al peso de mercado; en la actualidad, se utilizan alrededor de 56 días para obtener un peso promedio de 2500 g, claro está que actualmente los animales son más especializados, más eficientes en cuanto a convertir alimento en carne, y presentan un menor porcentaje de mortalidad.(1,2,3,4).

Los cambios observados se deben

principalmente al uso de programas de selección claramente dirigidos, cuyos objetivos principales han sido mejorar la velocidad de crecimiento y la conversión alimenticia (5,6). Estos progresos han sido demostrados por varios autores, quienes al comparar aves comerciales con poblaciones desarrolladas hace 20 años, y que no fueron seleccionadas, observaron un incremento de dos veces en el peso corporal de las aves seleccionadas, con respecto al peso de las aves testigo (7,8,9,10).

Estos avances sin embargo, han modificado tanto la morfología y la fisiología de las aves que han hecho que éstas sean más exigentes en sus requerimientos nutricionales y más especializadas en su función zootécnica (11,12,13).

Algunos estudios han mostrado que existe respuesta a la selección para diferentes requerimientos alimenticios, modificando los niveles de proteína o aminoácidos en las dietas. Se han comparado poblaciones sujetas a selección divergente para rápida y

^a Recibido para su publicación el 5 de abril de 1994

^b Trabajo parcialmente financiado por el Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México A.C.

^c CENID-Fisiología y Mejoramiento Animal. INIFAP. Apartado Postal 29-A, Querétaro. Qro. 76020.

lenta velocidad de crecimiento, con diferentes niveles de proteína o aminoácidos (12,13,14,15,16), encontrando que existe una interacción con la dieta que se utiliza (17,18,19,20).

Sorensen (14), al comparar tres diferentes estirpes de pollo comercial, con dietas que contenían diferentes concentraciones de proteína, encontró esa interacción genética por dieta, atribuyendo esto a la variación genética que impone diferentes necesidades de los nutrimentos.

El objetivo del presente trabajo fue analizar los cambios en la utilización de los diferentes nutrimentos que conforman la dieta de las aves y su influencia sobre el comportamiento de algunas características productivas del pollo de engorda en el valle de México, durante el periodo de 1966 y 1990; así como estimar la posible contribución genética y nutricional en estos cambios.

MATERIALES Y METODOS

Primer Estudio

Estimar los Cambios en los Requerimientos Nutricionales Sobre Algunas Características del Pollo de Engorda Comercial.

Se utilizaron 900 pollitos de engorda, sin sexar, de un día de edad, de dos estirpes comerciales (Pilch e Indian River), los cuales fueron distribuidos al azar en grupos de 50 animales con tres repeticiones por estirpe y asignados a tres tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron tres diferentes dietas que se formularon de acuerdo a las recomendaciones del N.R.C. de 1966, 1977 y 1984 y que en lo subsecuente se mencionarán como dieta de los 60, 70 y 80 para fines de identificación. Estas dietas varían en la cantidad y en la calidad de los elementos que las conforman (Cuadro 1). El programa de alimentación fue de dos etapas, una para el período de iniciación que corresponde del día 0 al 28 de edad, y el período de finalización del día 29 al 56 de edad.

El programa sanitario consistió en la aplicación de la vacuna de Mareck el primer día de edad, vacunación contra la enfermedad de Newcastle a las dos semanas de vida, con una revacunación a los 21 días.

Las características productivas analizadas fueron registradas por repetición y tomadas semanalmente: peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia.

El modelo estadístico al cual se le atribuyó el total de la variación dentro de cada periodo se representa como:

$$Y_{ijklm} = \mu + R_i + \phi_{(i)} + E_j + D_k + ED_{jk} + S_l + \xi_{(ijkl)m}$$

Donde Y_{ijklm} corresponde a la m-ésima respuesta aleatoria asociada a la l-ésima semana a la k-ésima dieta a la j-ésima estirpe y a la i-ésima repetición, μ es la media poblacional; $\phi_{(i)}$ es el error de restricción debido a la aleatorización, $\xi_{(ijkl)m}$ es el error aleatorio NID (0, σ^2).

En el periodo de iniciación (0-28 días) y finalización (29-56 días), así como para el periodo completo de producción (56 días) se analizaron las características productivas en forma acumulada.

Segundo Estudio

Estimar en Forma Retrospectiva los Incrementos Productivos del Pollo de Engorda en los Pasados 24 Años.

Para este estudio se analizaron los datos de producción de 120 parvadas, producidas en el Centro Experimental "El Horno" en Chapingo estado de México, dependiente de la SAGAR; estas parvadas, fueron criadas en forma homogénea y alimentadas con las dietas que recomendaba el N.R.C. en 1964, 1977 y 1984 (Cuadro 1).

El análisis de la información se llevó a cabo dentro de año, eliminando todas aquellas parvadas que no completaron 28 o 56 días de edad; también fueron eliminadas aquellas que no tuvieron tres repeticiones y aquellas que presentaron un comportamiento extremo

CUADRO 1. COMPOSICION DE LAS DIETAS EN INICIACIÓN Y FINALIZACION FORMULADAS DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL NRC EN LOS AÑOS DE 1966, 1977 y 1984.*

INGREDIENTES	INICIACION			FINALIZACION		
	1966	1977	1984	1966	1977	1984
SORGO	----	59.79	60.15	----	67.62	62.87
MAIZ	54.10	----	----	68.30	----	----
PASTA AJONJOLI	12.00	----	----	8.00	----	----
PASTA SOYA	16.80	32.87	32.00	9.50	24.79	29.00
HARINA PESCADO	6.00	----	----	4.00	----	----
HARINA CARNE	3.60	----	----	2.00	----	----
ALFALFA	3.60	----	----	4.00	----	----
ROCA FOSFORICA	2.00	5.35	----	2.80	4.43	----
FOSFATO DICALCICO	----	----	2.60	----	----	2.59
CARBONATO DE CALCIO	1.00	----	1.10	0.50	----	1.10
SAL	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40	0.39
VITAMINAS	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
MINERALES	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-METIONINA	----	0.19	0.20	----	0.20	0.15
L-LISINA HCI	----	----	0.15	----	0.10	----
ACEITE	----	1.00	3.00	----	1.56	3.00
PIGMENTO	----	----	----	----	0.50	0.50
COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

* Campo Experimental "El Horno " Chapingo, Edo. México

ANALISIS CALCULADO

INGREDIENTES	INICIACION			FINALIZACION		
	1966	1977	1984	1966	1977	1984
PROTEINA %	23.691	22.015	21.650	18.198	16.931	18.458
E.M. KCAL /KG	2.769	2.806	2.974	2.198	2.922	2.992
CALCIO TOTAL %	1.695	1.011	1.090	1.275	0.835	1.077
FOSFORO TOTAL %	0.944	0.799	0.834	0.797	0.699	0.823
FOSFORO DISPONIBLE %	0.666	0.541	0.580	0.562	0.460	0.575
LISINA %	1.195	1.253	1.257	0.819	1.018	1.053
METIONINA+CISTINA %	0.832	0.865	0.860	0.663	0.731	0.724

*Departamento de Avicultura. INIFAP-SAGAR

con respecto al promedio anual de las parvadas; esta última selección, se hizo bajo criterio de más menos tres desviaciones estándar dentro de la distribución de los residuos (24), siendo la variable peso corporal el criterio de selección y quedando para el análisis un promedio de 13.7 parvadas para el período de iniciación y de 8.3 parvadas para el de finalización.

Las variables de respuesta, como número de días requeridos para alcanzar un determinado peso corporal, fueron estimados a partir de modelos de regresión en sus efectos lineales y cuadráticos, según el peso fijado y los residuos analizados, para cumplir con los supuestos de los modelos lineales (24).

Consumo de alimento y conversión alimenticia fueron estimados a los pesos establecidos.

El análisis de la información se realizó utilizando el programa estadístico SAS 6.03 en la rutina de GLM. (25)

La estimación atribuible al cambio genético se realizó con la diferencia del promedio de las parvadas del segundo estudio, comparadas con el grupo de referencia de la primer parte del trabajo.

RESULTADOS

Para el análisis de las características productivas en las parvadas del primer estudio, alimentadas con las dietas recomendadas por el N.R.C. para los años mencionados, se observa en el Cuadro 2 un efecto estadísticamente significativo ($p < 0.01$) de dieta en todas las variables estudiadas en los diferentes períodos de producción (iniciación y finalización así como el ciclo completo); la interacción estirpe por dieta solo mostró un efecto significativo para conversión alimenticia ($p < 0.01$) en el período de finalización en el ciclo completo. Los promedios generales para las variables peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia se muestran en el Cuadro 3, observándose que las aves

alimentadas con la dieta recomendada por el N.R.C. de los años 60's fueron las que menor peso registraron durante todos los períodos analizados. Al comparar el comportamiento en peso entre las dietas de los 70's y 80's, se registró diferencia estadística significativa ($p < .05$), en el período de iniciación; sin embargo, se observó un comportamiento similar en el período de finalización y en el ciclo completo ($p > .05$).

Con respecto a la variable consumo de alimento, las aves que mayor consumo registraron fueron las que estuvieron sujetas a la dieta de los 70's; esto pudo ocasionar que no se registrara una diferencia significativa en el peso corporal con respecto a las aves alimentadas con la dieta de los 80's. Estos resultados también muestran que las aves alimentadas con las dietas de los 60's y 70's fueron menos eficientes en transformar alimento consumido en carne (Cuadro 3).

El comportamiento productivo del pollo de engorda comercial se muestra en el Cuadro 4. Los promedios para peso corporal, consumo de alimento y conversión alimenticia a los 28 y 56 días de edad, muestran un cambio para cada uno de los parámetros entre 1966 y 1989, observándose un incremento en el peso corporal de 87.53% y de 62.22% a los 28 y 56 días respectivamente; así como en el consumo de alimento de 69.24% y de 32.26% a 28 y 56 días respectivamente, y una mejora en la conversión alimenticia de 10.99% y 18.68% para los períodos anteriormente señalados. La Gráfica 1, muestra el comportamiento para la variable peso corporal a través del tiempo, el cual fue cuadrático para el período de iniciación, siendo la ecuación de regresión $y = 2694.6 - 70.47x + .548x^2$ con un coeficiente de determinación igual a 0.8666. La Gráfica 2 muestra la ecuación para peso corporal para el período completo de producción, siendo esta $y = 5367.96 - 129.93x + 1.049x^2$ con una $R^2 = 0.7080$, siendo también cuadrático su comportamiento.

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA PARA ALGUNAS CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS EN DOS ESTIRPES DE POLLO COMERCIAL SUJETAS A LAS DIETAS DEL NRC DE 1966, 1977 y 1984.

INICIACION (0-28 días)

CUADRADOS MEDIOS

Origen de la variación	gl	Peso corporal	Consumo de Alimento	Conversión Alimenticia
REPETICION	2	53.4	52.2	0.0004
ESTIRPE (L)	1	5976.9	6013.4	0.01
DIETA (D)	2	30866.9**	238281.5**	0.42**
L*D	2	2714.9	4651.1	0.003
ERROR	10	636.6	5978.8	0.016

** p<0.01

FINALIZACION (29-56 días)

CUADRADOS MEDIOS

Origen de la variación	gl	Peso corporal	Consumo de Alimento	Conversión Alimenticia
REPETICION	2	14889	14936	0.03
ESTIRPE (L)	1	17335	169944	0.01
DIETA (D)	2	522924**	1492510**	0.38**
L*D	2	6169	131429	0.37**
ERROR	10	4139	29932	0.006

** p<0.01

PERIODO COMPLETO (56 días)

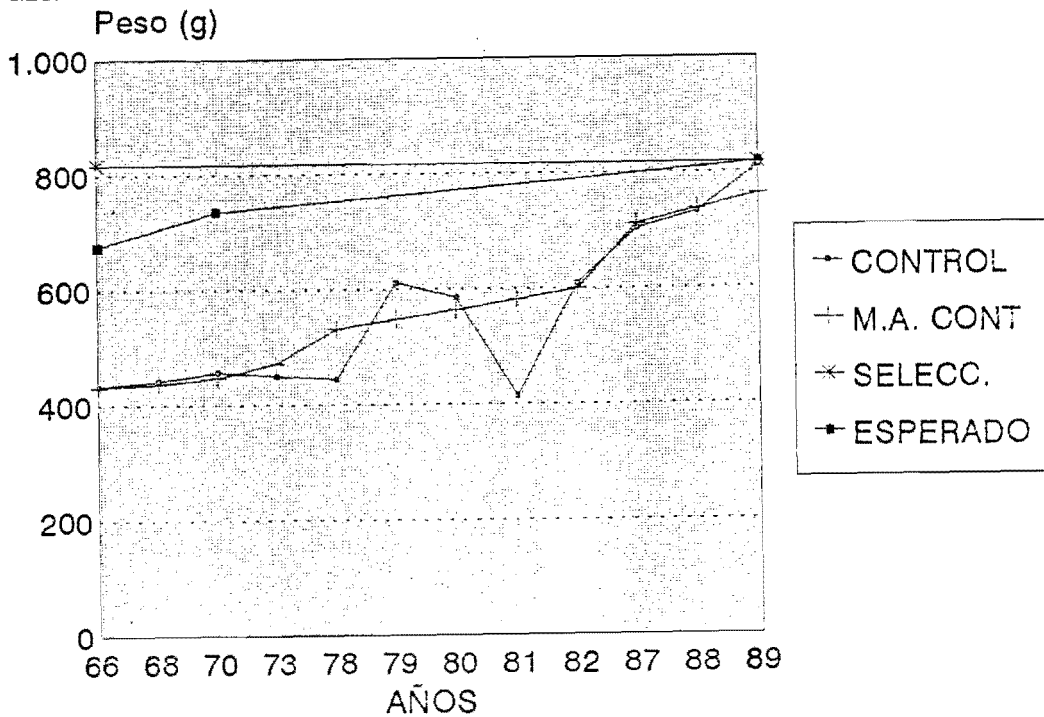
CUADRADOS MEDIOS

Origen de la variación	gl	Peso corporal	Consumo de Alimento	Conversión Alimenticia
REPETICION	2	9965	16377	0.01
ESTIRPE (L)	1	70563	239893	0.01
DIETA (D)	2	701188**	2854674**	0.13**
L*D	2	7647	116453	0.02*
ERROR	10	5023	50648	0.005

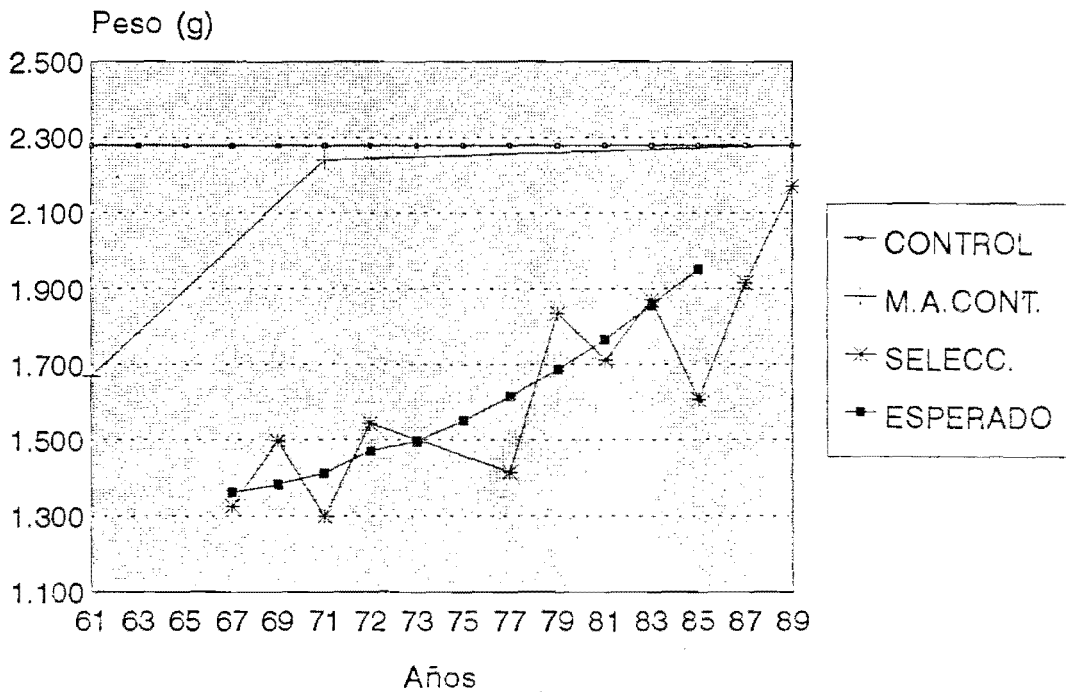
* p<0.05

** p<0.01

GRAFICA 1. ESTIMACION DEL CAMBIO DE PESO EN POLLO COMERCIAL A LOS 28 DIAS
 $Y=2694.6 - 70.47x + 0.548x$



GRAFICA 2. ESTIMACION DEL CAMBIO DE PESO EN POLLO COMERCIAL A LOS 56 DIAS DE EDAD
 $Y=5357.96 - 129.33x + 1.049x^2 \quad R^2=0.7080$



El consumo de alimento presenta un incremento de 19.42 g y de 56.59 g. La conversión alimenticia mostró una mejoría de -0.009 y -0.02 anual para los 28 y 56 días respectivamente, no mostrando ser estadísticamente diferente de cero ($p > 0.05$).

Debido a los cambios en las necesidades del peso corporal para el mercado a través de los años, se generó la variable número de días requeridos para alcanzar un peso específico, el cual se refiere como 500 g, 1000 g, 1500 g y 2000 g, tanto en los resultados

observados a partir de la información retrospectiva o población de estudio, como de aquella generada en la primera parte de este trabajo, la cual fue reconocida como población de referencia.

En el Cuadro 5 se muestran los resultados y la reducción de tiempo para la producción de pollo, consumo de alimento y conversión alimenticia. En todas y cada una de ellas existen reducciones en cuanto al tiempo necesario para llegar al peso establecido dentro del período de producción.

Al obtener la diferencia en las poblaciones en

CUADRO 3. PROMEDIOS GENERALES PARA ALGUNAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN DOS ESTIRPES DE POLLO COMERCIAL SUJETAS A LAS DIETAS DEL NRC DE 1960, 1970 y 1980.

	INICIACION (0-28 días)	FINALIZACION (29-56 días)	CICLO COMPLETO
PESO CORPORAL (g)			
ESTIRPE (L)			
1	724	1231	2002
2	761	1294	2127
DIETA (D)			
NRC-60	675a	921a	1670a
NRC-70	736b	1433b	2243b
NRC-80	818c	1433b	2280b
CONSUMO DE ALIMENTO (g)			
ESTIRPE (L)			
1	1357	3476	4833
2	1394	3670	5064
DIETA (D)			
NRC-60	1179a	3009a	4187a
NRC-70	1577b	3954b	5532b
NRC-80	1372c	3756b	5127c
CONVERSION ALIMENTICIA			
ESTIRPE (L)			
1	1.98	2.77	2.48
2	1.93	2.71	2.43
DIETA (D)			
NRC-60	1.85a	3.03a	2.57a
NRC-70	2.26b	2.62b	2.51a
NRC-80	1.76c	2.57b	2.29b

a, b, c, valores con diferente literal son diferentes estadísticamente $p < 0.05$

CUADRO 4. PROMEDIOS GENERALES PARA PESO CORPORAL (G), CONSUMO DE ALIMENTO (G) Y CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADA A 28 Y 56 DIAS EN POLLO DE ENGORDA COMERCIAL, DURANTE LOS AÑOS DE 1966 a 1989.

Año	Peso corporal		Consumo de alimento		Conversión alimenticia	
	28 días	56 días	28 días	56 días	28 días	56 días
1966	433	1326	764	3339	1.91	2.57
1968	442	1497	808	3157	2.00	2.16
1970	457	1299	749	2526	2.03	2.84
1973	450	1544	799	2998	2.18	3.26
1978	445	1416	672	2483	1.85	2.92
1979	611	1836	1061	4006	1.85	2.23
1980	586	1714	861	3788	1.57	2.26
1981	414	1872	426	3020	1.49	2.61
1982	609	1608	980	2817	2.01	2.12
1987	704	1916	1157	4569	1.73	2.46
1988	732	2151	1198	4416	1.73	2.09
1989	812	2172	1293	4472	1.70	1.90
β	14.69*	31.42*	19.42*	56.59*	-0.09	-0.02
R ²	0.87	0.71	0.37	0.33	0.34	0.13

* p<0.05

estudio se removió la diferencia total de la aportación debida a la nutrición, quedando solo la aportación genética e interacciones con otras variables ambientales, observándose que la contribución nutricional es mayor cuando el ave sobrepasa el peso de 500 g.

DISCUSION.

Es claro que el comportamiento productivo se ve altamente influenciado por la calidad de los elementos que conforman la dieta de los animales, así como por la habilidad del ave para consumir y asimilar eficientemente los nutrimentos, ya que la velocidad de crecimiento y la eficiencia alimenticia dependen de esta habilidad. Las diferencias entre estirpes y líneas para dicho aprovechamiento han sido ampliamente estudiadas (8,11,25,26,27,28), observándose una variabilidad en la conversión alimenticia y sus componentes, influenciada ésta por factores genéticos, ambientales o de línea; esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente trabajo, ya que el

comportamiento entre estirpes fue diferente para consumo de alimento, característica que está altamente influenciada por la dieta utilizada, ya que fueron mejores aquellas aves alimentadas con las necesidades especificadas por el N.R.C. en los años de 1984.

Estos resultados concuerdan con varios autores, quienes han demostrado que el comportamiento productivo del pollo comercial está altamente influenciado por la calidad de la proteína y el balance adecuado de los aminoácidos esenciales que conforman la dieta (20,21,22).

Quisenberry *et al.* (29), encontraron una interacción entre las líneas y las dietas utilizadas en sus trabajos.

Estos resultados podrían explicar que las estirpes que se utilizan en la actualidad han sido sujetas a programas de selección, claramente dirigidos en busca de un mayor crecimiento en el menor tiempo posible, modificando así la fisiología de las aves y dando origen a animales más exigentes en sus necesidades nutricionales, incluyendo

CUADRO 5. PROMEDIOS GENERALES PARA DIAS REQUERIDOS, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA PARA ALCANZAR UN DETERMINADO PESO CORPORAL EN EL PERIODO DE 1960 a 1989.

		DIAS REQUERIDOS			Cambio acumulado
Peso (g)	población	60	año 70	80	
500	estudio	28.4	26.6	21.3	
	referencia	22.6	20.3	19.3	-9.1
1000	estudio	46.2	42.4	34.8	
	referencia	37.7	31.1	30.0	-16.2
1500	estudio	64.0	58.2	48.3	
	referencia	52.8	41.9	40.6	-23.4
2000	estudio	81.7	74.1	61.8	
	referencia	67.9	52.6	51.3	-51.0

		CONSUMO DE ALIMENTO			Cambio acumulado
peso (g)	población	60	año 70	80	
500	estudio	1152	984	852	
	referencia	985	1092	846	-306
1000	estudio	2352	2193	1944	
	referencia	2252	2297	1952	-399
1500	estudio	3551	3401	3035	
	referencia	3521	3502	3058	-493
2000	estudio	4750	4610	4127	
	referencia	4878	4707	4164	-586

		CONVERSION ALIMENTICIA			Cambio acumulado
Peso (g)	población	60	año 70	80	
500	estudio	2.47	2.12	1.85	
	referencia	1.83	2.18	1.71	-0.76
1000	estudio	2.43	2.28	2.02	
	referencia	2.18	2.28	1.79	-0.64
1500	estudio	2.42	2.32	2.08	
	referencia	2.53	2.34	1.94	-0.48
2000	estudio	2.41	2.35	2.10	
	referencia	2.88	2.48	2.18	-0.23

la necesidad de algunos aminoácidos esenciales que son limitantes en su crecimiento, como es el caso de la metionina y la lisina.

Avila *et. al.* (18,30,31,32,34,35) en diferentes trabajos han demostrado que las aves modifican su comportamiento productivo debido a la calidad de la proteína utilizada y al balance de los aminoácidos en la dieta.

La presencia de una interacción genotipo ambiente es evidente en este y en varios trabajos desarrollados por diferentes autores, (20,35,31) quienes encuentran que las líneas se comportan de diferente manera, según sea el ambiente en el que se desarrollen y dependiendo de la dieta que se utilice, lo que pone de manifiesto que las aves han venido siendo cada vez más especializadas para las funciones zootécnicas para las que fueron destinadas, así como para características tan importantes como velocidad de crecimiento, conversión alimenticia etc.

El objetivo del estudio fue encontrar cual era la reducción en el tiempo de producción en el pollo de engorda comercial, así como saber en que medida los factores genéticos y de nutrición intervenían en este proceso. Para tal efecto se utilizó la información del primer estudio y el análisis de la información de la segunda parte del trabajo, encontrando que existe una reducción considerable en el ciclo de producción de las aves, pudiendo ser hasta de una parvada más por año por ciclo. Chambers (1), Marks (3) y Ramakrishna (12) encontraron una reducción hasta de dos semanas en los ciclos de producción para la década de los 60's y 80's con aves comerciales desarrolladas en Estados Unidos. Por su parte Fox *et. al.* (2) encontraron una pendiente negativa para conversión alimenticia, sin ser ésta diferente de cero.

En este trabajo, cuando se comparó la población en estudio y la población de referencia se encontró que las reducciones en cuanto a los pesos establecidos para

esta parte del trabajo, se han visto mejoradas en todas y cada una de las variables en estudio, mostrando estar altamente influenciadas por la dieta utilizada para la alimentación de las aves.

RETROSPECTIVE ANALYSIS FOR SOME ECONOMICAL TRAITS IN BROILERS IN THE VALLEY OF MEXICO.

SUMMARY

Two studies were conducted in order to estimate the changes on performance in body weight (BWT), feed consumption (FCON) and feed conversion (FCONV) in broilers during a 24 years, 1966 to 1989. In the first study, two strains and three different diets according to the NRC in 1966, 1977 and from 1984 in a factorial design with three repetitions of 50 birds each were used. In the second study, performance data from 120 broiler flocks from 1966 to 1989 were classified according to the previous diets and analyzed by regression methods. The results showed statistical differences between diets ($p < 0.05$) for all studied traits, being less efficient the birds under diets 1966 and 1977 than the ones under diet 1984. The retrospective analysis showed increment for all the studied traits, bodyweight has changed in 87.53% and 62.22% during 1 to 28 day and 29-56 day periods of age respectively, FCON in 69.24% and 32.22%, FCONV in 10.99% and 18.68% during the same periods respectively. The annual genetic gain for BWT was 14.69 g. at 28d and 31.42 g. at 56d, FCON 19.42 g. at 28d and 56.59 g. at 56d. However FCONV did not show any statistical change. When the environmental factor such as nutrition was removed, the result showed that the genetic impact is more important than the nutritional effect when the birds are under 500 g.

KEY WORDS: Genetics change in broiler, Diets, Poultry Nutrition, Central Mexico.

REFERENCIAS

1. Chambers J R, Gavora J S, Fortin A. Genetic changes in meat-type chickens in the last twenty years. *Can. J. Animal Sci.* 1981;61:555.
2. Fox T W, Bohren B B. An analysis of feed efficiency among breeds of chickens and its relationship to rate of growth. *Poult. Sci.* 1954; 33:549.
3. Marks H L. Selection for four week body weight in Japanese quail under two nutritional environments. *Poult. Sci.* 1971; 50:931.
4. Romero S M. Evaluación y Estado actual de la Avicultura Mexicana. (eds).Memorias VII Ciclo Internacional de Conferencias sobre Avicultura. 1984
5. Marks H L, Lepore P D. Growth role inheritance in Japanese quail: 2. Early responses to selection under different nutritional environments. *Poult. Sci.* 1968; 47: 1540.
6. Dev D S, Jaap R G, Harvey W R. Results of selection for eight week body weight in three broiler population of chickens. *Poult. Sci.* 1969; 48:1336.

7. Jaap R G. Rates of progress from intrapopulation selection to increase growth rate in chickens. *Poult. Sci.* 1962; 41:1653 (Abstract).
8. Marx R G. Selection for rapid growth rate in chickens *Poult. Sci.* 1963; 42:1393.
9. Marks H L, Britton W M. Selection for 8 week body weight under different dietary protein levels. *Poult. Sci.* 1978; 57:10.
10. Cherry J A, Siegel P B, Beane W L. Genetic-Nutritional Relationship in growth and carcass characteristics of broiler chickens. *Poult. Sci.* 1978; 157: 1482.
11. Pym R A E. Genetic and physiological aspects of feed efficiency. *Proc. 17th World's Poult. Cong. (Helsinki)* 1984; 60.
12. Ramakrishna R. Selección de pollos de engorda para eficiencia de producción (tendencias del pasado, presente y futuro). (eds.) *Memorias Simposios Técnicos en América Latina*. 1985.
13. Nesheim M C. Genetic variation in nutrient requirement. *World's Poult. Sci.* 1966; 22:290.
14. Nesheim M C, Christensen D A, Arnold D L. Arginine efficiency in two strains of chickens selected for differences in dietary requirements of arginine. *J. Nutr.* 1967; 92: 365.
15. Nesheim M C. Kidney arginase activity and lysine tolerance in strains of chicken selected for high or low requirement arginine. *J. Nutr.* 1968; 95:79.
16. Sorensen P. Influence of diet on response to selection for growth and efficiency. *Poultry breeding and genetics*(Ed). En: Crawford R.D. Elsevier, Amsterdam Oxford New York Tokyo. 1985.
17. Sorensen P. Selection for growth rate in broilers fed on diets with different protein level. *Poultry breeding and genetics* (Ed). En: Crawford R.D. Elsevier, Amsterdam Oxford New York Tokyo. 1980.
18. Flores C E, Avila G E. Efecto de la suplementación de aminoácidos sintéticos en dietas de sorgo-pasta de soya bajas en proteína para pollos en crecimiento. *Téc. Pecu. Méx.* 1982; 8(supl):41.
19. Gutiérrez M L E, Casas C E, Vásquez P C. Estimación de la Interacción genotipo-medio ambiente en pollo de engorda comercial. *Téc. Pecu. Méx.* 1989; 27:(3) 137.
20. National Academy of Sciences. *Nutrient Requirements of Poultry*. Washington, D.C. 1966. 1:3.
21. National Academy of Sciences. *Nutrient Requirements of Poultry*. Washington, D.C. 1977. 1:29.
22. National Academy of Sciences. *Nutrient Requirements of Poultry*. Washington, D.C. 1984 8th Ed. 13.
23. Neter J, Wasserman W. *Applied linear statistical models. Regression, analysis of variance and experimental designs.* Richard. Irwin, inc. USA. 1974.
24. Anderson V L, McLean R A. *Design of experiments. realistic approach.* Marcel Dekker, Inc. 3a Ed. New York. 1974.
25. Institute Statistical Analysis System. *SAS/STAT User's Guide for personal computers.* Cary N.C. 1988.
26. Pym R A E. Direct and correlation responses to selection for improved food efficiency. En: Hill, W.G.; J.N. Manson, and D. Hewitt, (Ed). *Poultry genetics and breeding.* *Brit. Poultry Sci. Symp* 18. 1985.
27. Pym R A E, Nicholls P J, Thomson E, Choise A, Farrell D J. Energy and nitrogen metabolism of broilers selected over ten generations for increased growth rate, food consumption and conversion of food to gain. *Brit. Poult. Sci.* 1984;(25):529.
28. Lepore P D. Appetite and growth rate selection with methionine deficient diet. *Poult. Sci.* 1965(b); 44:1093.
29. Quisenberry J H. The genotype nutrition problems. *Proc. 18th Ann. Poultry Breeders Roundtable (Kansas City)*. 1969.
30. Murillo B, Aguilera A. Determinación del requerimiento y la disponibilidad del calcio para pollos en iniciación con el empleo de dietas simplificadas a base de pasta de ajonjolí o maíz y harina de sangre. *Téc. Pecu. Méx.* 1966. 8:46.
31. Ojeda H, Avila G E, Casarín A. Efecto de diferentes niveles de proteína en dietas para pollo de engorda. *Téc. Pecu. Méx.* 1978; 34:39.
32. Rojas R E, Avila G E, Tirado A J. El valor nutritivo de la harina de canola en el comportamiento del pollo de engorda y gallinas de postura. *Téc. Pecu. Méx.* 1985; 49:135.
33. Dale M N, Fuller H.L. Effects of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress: 1. Dietary fat levels. *Poult. Sci.* 1979; 158:1529.
34. Crivelli E J, Enríquez V F, Avila G E. Estudio con diferentes niveles de proteína en dietas de tipo práctico para codornices japonesas en reproducción (*Coturnix coturnix japonica*). *Téc. Pecu. Méx.* 1979; 38:13.
35. Bezares S A, Avila G E. Efecto de la adición de gallinaza a dietas de pollo en crecimiento. *Téc. Pecu. Méx.* 1974; 27:11.