

EFEECTO DEL CAMBIO DEL PROGRAMA DE ALIMENTACION EN LA DEPOSICION DE LA GRASA ABDOMINAL Y EN EL TIEMPO Y PESO OPTIMO DE MERCADO EN POLLOS DE ENGORDE

**HERNANDO OCHOA TORO¹
FABIAN RAMIREZ LONDOÑO²**

RESUMEN

La industria de producción de pollos broiler tiene como objetivo fundamental la producción de carne magra. No obstante, dicha meta es difícil de obtener debido a que a medida que aumenta el peso del pollo, puede aumentarse la deposición de grasa abdominal.

En el engorde de pollos, el cambio de programa de iniciador a finalizador puede realizarse tan temprano como a los 21 días, con lo cual se incrementa la relación energía-proteína, factor éste que contribuirá a una mayor deposición de grasa abdominal; sin embargo, después de haber consultado las diferentes investigaciones sobre el tema no se han encontrado resultados consistentes al respecto.

Existen estudios que demuestran que con un cambio de programa a los 21 días se maximiza el Ingreso Neto del avicultor, y se optimiza el uso del alimento y el tiempo de salida al mercado, cambio de programa que es superior al tradicional de 28 días.

Dado que no existen trabajos que relacionen cambio de programa de alimentación y, optimización, con la deposición de grasa abdominal, con la presente se pretende determinar el «Efecto del cambio de programa de alimenta-

¹ Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 568.

² Profesor Asociado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Apartado 568.

ción en la deposición de la grasa abdominal y en el tiempo y peso óptimo de mercado».

Para tal fin se emplearon 480 pollos de la línea Arbor Acres, de un día de nacidos, distribuidos en un diseño completamente al azar, con cuatro programas de alimentación (21, 23, 25, 28 días) replicados cuatro veces, a los cuales se les suministró a voluntad un alimento comercial iniciador con 22% de proteína y finalizador con 20%.

Los parámetros considerados fueron: peso corporal, consumo de alimento, deposición de grasa abdominal y tiempo de mercado. Para evaluarlos se utilizaron las funciones de producción, constituyéndose como mejor programa el del cambio a los 21 días, con un peso óptimo de 2.449 gr por pollo y un tiempo de mercado de 45.6 días y con un Ingreso Neto de \$753,38/pollo, sin que la deposición de grasa abdominal afecte dichos resultados, debido a que esta no fue significativa en los diferentes tipos de cambio de programa, en los cuales la diferencia máxima de grasa depositada fue de 13.4 gr.

Palabras clave: descripción de grasa abdominal, ingreso neto, conversión alimenticia.

ABSTRACT

EFFECT OF FEEDING PROGRAM CHANGE ON FAT DEPOSITION AND IN OPTIMUM MARKET WEIGHT AND TIME FOR BROILER.

Producing lean poultry is the major objective of the broiler industry. Often this goal is difficult to achieve, because increased body weight also resulted in more abdominal fat. Feeding programs change from starter to finishing could be as earlier as 21 days, resulting in more energy than protein balance and therefore the possibility of fat deposition increased; nevertheless, according different researchers the results are not consistent.

According some investigations with the feeding program change at 21 days the broiler grower obtains optimum benefit and marketing time. Up the moment, has been not found researches to relate fat deposition with optimum benefits. This work was conducted to investigate the effect of feeding program change on fat deposition, optimum weight and marketing time.

The design was complete randomized: four feeding change programs (21, 23, 25, 28 days) with four replications, four hundred and eighty birds Arbor

Acres, forty chicken one day of life, per pen. A commercial starter ration (22% protein), and finisher (20% protein) ad libitum were fed. The parameters considered through production function were body weight, feed consumption, abdominal fat deposition, and marketing time. The 21 days changing was the best one: being the optimum weight 2.449 gr/bird, marketing time 45.6 days. Difference on fat deposition between the highest and lowest was 13,4 gr, and not significant.

Key words: *abdominal fat deposition, profit, feed conversion.*

INTRODUCCION

De acuerdo con Fontana *et al* (1993), la industria de broiler tiene como objetivo fundamental la producción de carne magra. Esta meta es difícil de conseguir debido a que a medida que se aumenta el peso corporal también se incrementa la deposición de grasa abdominal.

En el engorde de pollos existen en la actualidad diferentes sistemas de alimentación, llamados programas, que consisten en suministrar una dieta iniciadora alta en contenido de proteína, que de acuerdo con North (1982) puede ser hasta un 24% y una finalizadora más baja en proteína que basados en el mismo autor podría estar entre un 18 y 19%. No obstante, pueden darse hasta tres raciones durante el período del proceso de engorde de los pollos, constituyéndose como cambio en el programa, la edad a la cual se suministran las dietas a los pollos.

Estudios realizados hace 15 años como los de Olumu y Offiong (1980) recomiendan como tiempo óptimo de cambio de programa de iniciador a finalizador entre la 5 y 6 semana. Sin embargo, trabajos más recientes como el de Waldroup *et al* (1992) concluyeron que puede cambiarse el programa de la dieta iniciadora a levante a edades tan tempranas como los 14 ó 17 días, sin que se afecten los parámetros productivos.

Lo anterior fue estudiado por Gehle, Powell y Arends (1974) quienes encontraron que era posible cambiar de dietas iniciadoras con 24.5% de proteína cruda (P.C.) y 3.267 EM Kcal/kg a finalizadoras con 23.3% P.C. y 3.311 EM kcal/kg, tan temprano como a los 21 días, sin afectar los parámetros productivos y sugerían que podría cambiarse aún a edades más tempranas. Lo anterior, implica un cambio en la relación energía-proteína, que de acuerdo con Griffiths y Summers (1977) aumentar la relación calorías-proteína (C:P) en la dieta, ocasionaría mayor deposición de grasa y que la disminución de dicha tasa daría un efecto opuesto. Esto concuerda con otros estudios como los realizados por: Summers y Leeson (1979); Mabray y Waldroup (1981); Jackson, Summers y Lesson (1982).

Con relación a la deposición de grasa abdominal se han hecho estudios tales como: Hargis y Creger (1980) quienes al relacionar diferentes niveles de proteína (24, 27 y 30%) y energía (2.750; 2.680 y 2.550 EM kcal/kg) encontraron que era posible disminuir la deposición de grasa abdominal si no se suplementaba energía en la primera semana y que también podría reducirse ésta si el programa finalizador contenía hasta un 30% de proteína. A la vez, Cabel y Waldroup (1990) empleando varios métodos de restricción temprana de ingesta, no encontraron consistencia entre ésta y la deposición de grasa y el peso y consumo de alimento. Además, hallaron que cuando se disminuía la grasa abdominal también se reducía el peso corporal. Investigación que concuerda con los resultados obtenidos por Summers, Spratt y Atkinson (1990), quienes midiendo el efecto de la restricción temprana de ingesta en el peso corporal, grasa abdominal y eficiencia alimenticia, no encontraron diferencia significativa ($P > 0.05$), en la deposición de grasa a los 41 días, y concluyeron que la disminución de la misma en términos absolutos fue de sólo 10 gramos por ave cuando se realizó la restricción temprana.

Ochoa y Ramirez (1995), empleando dietas comerciales, encontraron que sin afectar el tiempo y peso de mercado es posible suministrar la dieta finalizadora tan temprano como a los 21 días, lo cual implica emplear un programa de alimentación con menor contenido de proteína y más energía durante mayor tiempo, que podría traer como consecuencia un aumento en la deposición de grasa abdominal. Estos resultados tienen relación con los encontrados por Waldroup *et al* (1992), quienes al medir los efectos de diferentes niveles de aminoácidos en la dieta como respuesta al tiempo de cambio de programa de iniciador a finalizador, determinaron que los pesos de mercado en pollos de engorde se consiguen entre la sexta y octava semana. Estos autores sugieren que el tiempo para conseguir el peso de mercado se ha reducido considerablemente, disminuyendo así la duración de suministro de las dietas y que debido a que el costo de alimentación es menor a medida que decrece el contenido de proteína-aminoácido (de iniciador a finalizador) el tiempo al cual deben cambiarse los programas es de gran importancia económica.

Debido a que no se han encontrado hasta el momento trabajos referenciados que relacionen tiempo y pesos óptimos de mercado con la deposición de grasa abdominal y el tiempo de cambio de programa; con la presente investigación se pretende determinar: «El efecto del cambio del programa de alimentación en la deposición de la grasa abdominal y en el peso y tiempos óptimos de mercado».

MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

Localización

El presente trabajo se realizó en el segundo semestre de 1994 en los galpones experimentales de las instalaciones avícolas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín y adscritos a los Centros Agropecuarios (CEAGRO) de la Facultad antes mencionada, localizados en la zona urbana de Medellín, que tiene una altitud 1498 m.s.n.m., una temperatura media de 21.5°C y su humedad relativa es de 66%.

Aves

Se emplearon 480 pollos machos de la línea arbor acres, de un día de nacidos, con un peso promedio de 40 gramos. El manejo que se dió a las aves fué el recomendado para explotaciones comerciales de engorde de pollos. La composición bromatológica del alimento suministrado en la fase de iniciación y finalización puede observarse en la Tabla 1.

La presentación del iniciador fué crombelizado. El consumo para esta fase fué de 1.200 a 1.700 gramos y la presentación del alimento de engorde (finalizador) fué pelletizado con un consumo aproximado en esta fase de 3.200 gramos.

TABLA 1. Composición bromatológica del alimento para iniciación (cría) y finalización en pollo de engorde.

Ingredientes	Iniciación Porcentaje	Finalización Porcentaje
Proteína mínima	22	20
Grasa mínima	2	2
Calcio	0.9	0.9
Fósforo disponible	0.48	0.48
Cenizas máxima	8	8
Humedad máxima	13	13
Fibra máxima	5	5

METODOS

La presente investigación empleó la siguiente metodología.

Plan de alimentación

Durante el experimento se suministró el alimento a voluntad, todos los animales, de un día de nacidos, fueron recibidos con agua y vitaminas. Se pesaron el primer día y posteriormente semanalmente, seleccionando para ello diez (10) pollos de cada corral.

Una vez finalizado el experimento (49 días), se seleccionaron al azar dos pollos por corral (replicación), para un total de 32 pollos con el fin de determinar la grasa abdominal depositada. Esta fué pesada en una balanza digital con precisión a miligramos.

Diseño empleado

Para el presente trabajo se empleó un modelo completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro replicaciones. Los tratamientos contemplados fueron:

Tratamiento A:	Cambio de programa a los 21 días
Tratamiento B:	Cambio de programa a los 23 días
Tratamiento C:	Cambio de programa a los 25 días
Tratamiento D:	Cambio de programa a los 28 días

El número de animales por corral (replicación) fué de 40.

Parámetros considerados

El efecto del cambio del programa se basó en la obtención de los parámetros siguientes:

- Peso corporal por ave/semana
- Consumo de alimento acumulado/semana
- Conversión alimenticia
- Mortalidad
- Tiempo de salida al mercado
- Grasa abdominal

Después de generada la información sobre los parámetros mencionados (a través del diseño planteado) y empleando la metodología utilizada por Ochoa y Ramírez (1995) se propusieron las siguientes funciones de producción:

$$Y_1 = a + b_1A + b_2A^2$$

$$Y_2 = a + b_1A + b_2A^2 + b_3A^3$$

$$Y_3 = a + b_1A + b_2 \sqrt{A}$$

donde Y_1 , Y_2 y Y_3 es el peso semanal del pollo en pie (dado en gramos y A es el consumo de alimento semanal acumulado por ave (dada en gramos) y las siguientes funciones de tiempo:

$$T_1 = a + b_1A + b_2A^2$$

$$T_2 = a + b_1A + b_2A^2 + b_3A^3$$

$$T_3 = a + b_1A + b_2 \sqrt{A}$$

En las cuales T es el tiempo de alimentación de las aves (dado en semanas) y A es el alimento consumido acumulado por semana. El tiempo óptimo de salida de los pollos al mercado se obtiene reemplazando en el modelo de tiempo seleccionado, la cantidad de alimento que maximiza el ingreso neto del avicultor.

Basados en los autores citados, se empleó el ingreso neto/ave, como criterio de optimización económica.

RESULTADOS ANALISIS Y DISCUSION

Este numeral versará sobre los resultados del experimento y su respectivo análisis.

RESULTADOS FISICOS

Los datos promedios de peso y consumo por semana, constituyen la Tabla 2, en la cual se puede destacar que con el cambio de programa de alimentación a los 21 días y alrededor de la sexta semana, se podrían encontrar los mejores resultados, lo cual está de acuerdo con los obtenidos por Ochoa y Ramirez (1995) quienes estimaron que los pollos salían al mercado alrededor de la sexta semana.

La mortalidad de los diferentes programas y por semana, en porcentaje, aparecen en la Tabla 3, de acuerdo con la cual no hay diferencias en las mortalidades en los diferentes programas de alimentación.

Empleando los resultados que aparecen en la Tabla 2, se calcularon las tasas de conversión acumulada por programa, las cuales se muestran en la Tabla 4. En ésta puede destacarse que el programa a los 21 días posee las mejores tasas de conversión.

TABLA 2. Peso y consumo acumulados promedios por semana en los diferentes programas de alimentación.

Semana	Peso acumulado promedio				Consumo acumulado promedio			
	Tipo de programa				Tipo de programa			
	21 días	23 días	25 días	28 días	21 días	23 días	25 días	28 días
1	133.60	133.60	133.60	133.60	160	160	160	160
2	292.5	292.5	292.5	292.5	467.6	467.6	467.6	467.6
3	550.7	550.7	550.7	550.7	944.5	944.5	944.5	944.5
4	1.018.32	985.57	1.018.50	1.011.25	1.686.73	1.686.28	1.714.33	1.677.66
5	1.626.7	1.605	1.573.34	1.607.08	2.661.19	2.710.09	2.716.33	2.687.72
6	2.230	2.229.17	2.168.33	2.175.83	3.763.35	3.850.12	3.834.16	3.805.50
7	2.695.83	2.647.5	2.588.23	2.591.67	4.955.69	5.045.89	5.045.54	4.959.42

TABLA 3. Porcentaje de mortalidad semanal en los diferentes programas de alimentación.

PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN	SEMANA							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
21				(0.8)	(0.8)			(1.66)
23					(0.8)	(1.66)		(2.46)
25						(1.66)		(1.66)
28					(2.46)			(2.46)
Total experimento								2.08

TABLA 4. Tasas de conversión, acumulados, por semana en los diferentes programas de alimentación.

SEMANA	INDICE DE CONVERSION			
	PROGRAMAS DE ALIMENTACION			
	21	23	25	28
1	1.198	1.198	1.198	1.198
2	1.599	1.599	1.599	1.599
3	1.715	1.715	1.715	1.715
4	1.656	1.712	1.683	1.659
5	1.64	1.69	1.726	1.672
6	1.687	1.727	1.768	1.749
7	1.838	1.906	1.949	1.914

Al realizar el análisis de varianza del peso y consumo promedio acumulados de los pollos en pie, no se encontró diferencia significativa entre los diferentes programas de alimentación, tal como aparece en las Tablas 5 y 6.

TABLA 5. Análisis de varianza del consumo de alimento acumulado de los programas de alimentación.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F	Nivel sig.
Tratamientos	25061.833	3	8343.9444	1.391	.2932
Error Exp.	72078.822	12	6006.5685		
Total	97140.655	15			

CV = 1.6%

TABLA 6. Análisis de varianza en el peso del pollo debido a los programas de alimentación.

Fuentes de variación	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F	Nivel sig.
Tratamientos	31375.462	3	10458.487	1.653	.2297
Error Exp.	75945.154	12	6328.763		
Total	107320.62	15			

CV = 3%

Como se estableció en la introducción y de acuerdo a diferentes autores, el cambio temprano a la dieta finalizadora podría traer como consecuencia aumento en la deposición en la grasa abdominal, pudiendo tener un efecto negativo en el resultado económico de los diferentes programas de alimentación.

En la Tabla 7 (los datos experimentales que originaron esta tabla pueden verse en Anexo 2) aparecen los pesos promedios de pollo sacrificado, grasa promedio y porcentaje de grasa en los diferentes programas de alimentación. De acuerdo con las tablas 8 y 9 que contienen los respectivos análisis de varianza, no se encontró diferencia significativa en el peso corporal, ni en la deposición de grasa abdominal en los diferentes programas de alimentación. Los intervalos de confianza por programa aparecen en el Anexo 3 y 4. Por tanto, se realizará el análisis económico, empleando el ingreso neto por pollo como medida de selección del mejor programa de alimentación, utilizando el peso vivo del pollo, puesto que dicho análisis no resultará influenciado por la deposición de la grasa abdominal.



RESULTADOS ECONOMICOS

Selección de funciones

Las siguientes funciones de producción y tiempo para los diferentes programas de alimentación fueron seleccionados de acuerdo con los criterios establecidos por Ochoa y Ramirez (1995), cuyos análisis estadísticos aparecen en el Anexo 5.

TABLA 7. Peso promedio del pollo sacrificado (coco), grasa promedio y porcentaje de grasa en los diferentes programas.

	PROGRAMA DE ALIMENTACION (días)			
	21	23	25	28
Peso promedio (gr)	2562.5	2516.25	2488.75	2487.5
Grasa promedio (gr)	84.62	76.4	72.4	71.22
Grasa (%)	3.3	3.03	2.91	2.86

TABLA 8. Análisis de varianza del peso del pollo sacrificado (coco) en los diferentes programas de alimentación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Nivel de significancia
Tratamientos	14787.50	3	4929.167	.186	.9042
Error Experimental	318737.50	12	26561.458		
Total	333525.00	15			

CV = 6.5%

TABLA 9. Análisis de varianza para el peso (gr) de la grasa abdominal en los diferentes programas de alimentación.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Nivel de significancia
Tratamientos	440.47063	3	146.82354	1.971	.1721
Error Experimental	893.67875	12	74.47323		
Total	1334.1494	15			

CV = 11.3%

Programa 21 días

$$Y = 50.06164 + 0.483456A + 0.000075A^2 - 0.00000001311412A^3$$

$$T = 0.987301 + 0.001995A - 0.0000001629228A^2$$

Programa 23 días

$$Y = 62.519836 + 0.450068A + 0.000083A^2 - 0.0000000139043A^3$$

$$T = 1.009115 + 0.001953A - 0.0000001569497A^2$$

Programa 25 días

$$Y = 51.934935 + 0.49243A + 0.000055A^2 - 0.00000001043806A^3$$

$$T = 1.009443 + 0.001943A - 0.0000001544784A^2$$

Programa 28 días

$$Y = 50.000544 + 0.490701A + 0.000067A^2 - 0.00000001258672A^3$$

$$T = 0.998478 + 0.001977A - 0.0000001601523A^2$$

Optimización

Utilizando las funciones seleccionadas y empleando la metodología antes mencionada con base en los siguientes precios:

$$P_y = \text{Precio del pollo/gr}$$

$$P_y = \$ 1.06/\text{gr}$$

$$P_{Al} = \text{Precio alimento iniciación}$$

$$P_{Al} = \$ 0.33625/\text{gr}$$

$$P_{AF} = \text{Precio alimento finalización}$$

$$P_{AF} = \$ 0.33525/\text{gr}$$

$$P_p = \text{Precio del alimento ponderado de acuerdo al programa de alimentación.}$$

$$P_{AP} = \text{Precio total}$$

$$P_{AP} = (1.30) (P_p)$$

Se calcularon las cantidades óptimas con las cuales se obtienen los ingresos netos por pollo por programa y además se estableció la relación beneficio-costo para cada uno de ellos. Estos resultados aparecen en la Tabla 10.

Al analizar los ingresos netos se puede concluir que con el programa a los 21 días se obtiene el máximo ingreso neto (\$ 753.38/pollo), seguido del programa a los 23 días (\$698/pollo).

Desde el punto de vista de la relación beneficio/costo, y teniendo el tiempo de engorde por programa, el de 21 días por cada peso invertido retorna \$ 0.488; el de 23 retorna \$0.3811, lo que implica que el mejor programa de alimentación es cambiar el alimento iniciador a los 21 días.

TABLA 10. Cantidades y tiempo óptimos de salida al mercado en los diferentes programas de alimentación.

Óptimos	PROGRAMA (Días)			
	21	23	25	28
Y (gr)	2449	2386.23	2291	2305.8
A (gr)	42240.95	4.198.66	4136.11	4.063.57
T (días)	45.6	45.1	44.8	44.7
IT (\$)	2595.94	2529.40	2428.46	2444.15
CT (\$)	1842.56	1831.40	1804.40	1773.30
IN (\$ pollo)	753.8	698.00	624.06	670.85
IN/CT (Rentabilidad)	0.4088	0.3811	0.3459	0.3783

Debido a que no hay diferencia significativa en la deposición de grasa abdominal, el resultado económico que se realizó para los pollos en pie siguen siendo válidos para el pollo sacrificado.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo están en concordancia con los autores mencionados en la introducción, es decir las aves pueden salir al mercado alrededor de la sexta semana bajo un programa de alimentación con cambio de dieta a los 21 días y además sólo hay un incremento de grasa de 13.4 gr/ave entre el de 28 o tradicional y el de 21 días, diferencia que no es significativa y por lo tanto no afecta el óptimo económico encontrado, el cual está involucrando el tiempo y peso óptimo de mercado.

BIBLIOGRAFIA

- CABEL, Mario C. and WALDROUP, Park W. Effect of different nutrient-restriction programs early in life on broiler performance and abdominal fat content. En: Poultry Science. Vol. 69 (1990); p. 652-660.
- FONTANA, E.A. et al. Early feed restriction of broilers: effects on abdominal pad, liver, and gizzard weights, fat deposition, and carcass composition. En: Poultry Science. Vol. 72 (1993); p. 243-250.
- GEHLE, M.H.; POWELL, T.S. and ARENDS, L.G. Effect of different feeding regimes on performance of broiler chickens reared sexes separate or combined. En: Poultry Science. Vol. 53 (1974); p. 1543-1548.
- GRIFFITHS, L.S. and SUMMERS, J.D. Fat deposition in broilers: effect on dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. En: Poultry Science. Vol. 56 (1977); p. 638-646.
- HARGIS, P.H.; CREGER, C.R. Effects of varying dietary protein and energy levels on growth rate and body fat of broilers. En: Poultry Science. Vol. 59 (1980); p. 1499-1504.
- JACKSON, S.J.; SUMMERS, J.D. and LEESON, S. Effects of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. En: Poultry Science. Vol. 61 (1982); p. 2224-2231.
- MABRAY, C.J. and WALDROUP, P.W. The influence of dietary energy and aminoacid levels on abdominal fat pad development of the broiler chicken. En: Poultry Science. Vol. 60 (1981); p. 151-159.
- NORTH, Mack. Manual de producción avícola. México: El Manual Moderno, 1982. 816p.
- OCHOA, H. y RAMIREZ, F. Cambio del programa de alimentación en el pollo de engorde y su efecto económico en el tiempo y peso de mercado. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. Vol. 48, No. 1/2 (1995); p.7-39.
- OLUMU, J.M. and OFFIONG, S.A. The effects of different protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropics. En: Poultry Science. Vol. 59 (1980); p. 828-835.
- SUMMERS, J.D. and LEESON, S. Composition of poultry meat as affected by nutritional factors. En: Poultry Science. Vol. 58 (1979); p. 536-542.
- SUMMERS, J.D.; SPRATT, D. and ATKINSON, J.L. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. En: Poultry Science. Vol. 69 (1990); p.1855-1861.
- WALDROUP, P.W. et al. Effect of dietary amino acid level on response to time of change from starter to grower diets for broiler chickens. En: Journal of Applied Poultry Science. Vol. 1 (1992); p. 360-366.

ANEXO 1. Datos experimentales por programa.

PROGRAMA 21 DIAS

Pesadas	Consumo (gr)	Peso (gr)	Tiempo (semanas)
1	160.00	133.60	1.
2	160.00	133.60	1.
3	160.00	133.60	1.
4	160.00	133.60	1.
5	467.60	292.50	2.
6	467.60	292.50	2.
7	467.60	292.50	2.
8	467.60	292.50	2.
9	944.50	550.70	3.
10	944.50	550.70	3.
11	944.50	550.70	3.
12	944.50	550.70	3.
13	1682.73	983.30	4.
14	1672.06	1023.33	4.
15	1687.06	1043.33	4.
16	1705.06	1023.33	4.
17	2616.03	1596.67	5.
18	2580.60	1600.00	5.
19	2707.73	1670.00	5.
20	2740.39	1640.00	5.
21	3706.70	2126.67	6.
22	3631.90	2333.33	6.
23	3853.73	2263.33	6.
24	3861.06	2196.67	6.
25	4913.60	2513.33	7.
26	4831.16	2740.00	7.
27	5020.40	2776.66	7.
28	5057.61	2753.33	7

PROGRAMA 23 DIAS

Pesadas	Consumo (gr)	Peso (gr)	Tiempo (semanas)
1	160.00	133.60	1.
2	160.00	133.60	1.
3	160.00	133.60	1.
4	160.00	133.60	1.
5	467.60	292.50	2.
6	467.60	292.50	2.
7	467.60	292.50	2.
8	467.60	292.50	2.
9	944.50	550.70	3.
10	944.50	550.70	3.
11	944.50	550.70	3.
12	944.50	550.70	3.
13	1683.84	936.67	4.
14	1677.50	1020.00	4.
15	1697.50	1000.00	4.
16	1718.17	1026.67	4.
17	2718.51	1666.67	5.
18	2676.17	1603.33	5.
19	2696.17	1556.67	5.
20	2749.51	1593.33	5.
21	3819.18	2253.33	6.
22	3858.27	2116.67	6.
23	3836.17	2286.67	6.
24	3886.84	2260.00	6.
25	5062.04	2650.00	7.
26	5065.17	2580.00	7.
27	5002.84	2653.33	7.
28	5053.51	2706.67	7.

PROGRAMA 25 DIAS

Pesadas	Consumo (gr)	Peso (gr)	Tiempo (semanas)
1	160.00	133.60	1.
2	160.00	133.60	1.
3	160.00	133.60	1.
4	160.00	133.60	1.
5	467.60	292.50	2.
6	467.60	292.50	2.
7	467.60	292.50	2.
8	467.60	292.50	2.
9	944.50	550.70	3.
10	944.50	550.70	3.
11	944.50	550.70	3.
12	944.50	550.70	3.
13	1721.17	970.00	4.
14	1719.50	1020.00	4.
15	1703.83	1023.33	4.
16	1712.83	1060.00	4.
17	2742.47	1566.67	5.
18	2716.83	1636.67	5.
19	2689.17	1510.00	5.
20	2716.83	1580.00	5.
21	3852.47	2193.33	6.
22	3825.50	2153.33	6.
23	3835.17	2133.33	6.
24	3823.50	2193.33	6.
25	5102.47	2643.33	7.
26	4992.17	2570.00	7.
27	5001.84	2513.33	7.
28	5001.66	2626.26	7

PROGRAMA 28 DIAS

Pesadas	Consumo (gr)	Peso (gr)	Tiempo (semanas)
1	160.00	133.60	1.
2	160.00	133.60	1.
3	160.00	133.60	1.
4	160.00	133.60	1.
5	467.60	292.50	2.
6	467.60	292.50	2.
7	467.60	292.50	2.
8	467.60	292.50	2.
9	944.50	550.70	3.
10	944.50	550.70	3.
11	944.50	550.70	3.
12	944.50	550.70	3.
13	1678.83	990.00	4.
14	1687.16	985.00	4.
15	1666.50	1090.00	4.
16	1678.16	980.00	4.
17	2705.42	1545.00	5.
18	2642.49	1580.00	5.
19	2695.83	1773.33	5.
20	2707.12	1530.00	5.
21	3838.82	2140.00	6.
22	3705.25	2166.67	6.
23	3841.16	2193.33	6.
24	3836.78	2203.33	6.
25	5045.72	2500.00	7.
26	4859.51	2600.00	7.
27	4888.77	2646.67	7.
28	5043.68	2620.00	7

ANEXO 2. Peso del pollo sacrificado (coco), peso de la grasa por corral y tratamiento en los diferentes programas de alimentación.

Tratamiento	Corral	Peso pollo sacrificado (gr)	\bar{X}	Peso grasa (gr)	\bar{X}		
A	3	2560	2.495	80.3	88.05		
	3	2430		95.8			
	9	2740	2.820	91.7			
	9	2900		93.7			
	11	2260	2.390	70.5			
	11	2520		71.1			
	14	2380	2.545	80.2			
	14	2710		93.6			
	2	2250	2.255	73.			
	2	2260		75.1			
B	5	2430	2.575	61.9	83.65		
	5	2720		105.4			
	8	2520	2.650	79.2			
	8	2780		65.2			
	12	2750	2.585	87.6			
	12	2420		63.8			
	4	2420	2.385	76.5			
	4	2350		65.2			
	C	7	2700	2.600		70.1	71.8
		7	2500			73.5	

Continuación Anexo 2.

Tratamiento	Corral	Peso pollo sacrificado (gr)	X	Peso grasa (gr)	X
	10	2840	2.610	89.1	88.05
	102380		87.0		
	16	2300	2.360	66.8	58.9
	16	2420		51.0	
	1	2430	2.475	63.5	63.45
	1	2520		63.4	
	6	2580	2.685	67.6	78.45
	6	2690		89.2	
	13	2330	2.475	67.3	72.55
D	13	2620		77.8	
	15	2330	2.315	50.8	70.45
	15	2300		90.1	

ANEXO 3. Tabla de promedios del peso del pollo sacrificado (coco) e intervalos de confianza en los distintos programas de alimentación.

Programa (días)	Frecuencias	Promedio	Error estándar	Error estándar del conjunto	Intervalos de confianza para la media al 95%	
21	4	2562.5000	91.708324	81.488432	2384.9061	2740.0939
23	4	2516.2500	88.656054	81.488432	2338.6561	2693.8439
25	4	2488.7500	67.341635	81.488432	2311.1561	3666.3439
28	4	2487.5000	75.869955	81.488432	2309.9061	2665.0939
Total	16	2513.7500	40.744216	40.744216	2424.9531	2602.5469

ANEXO 4. Tabla de promedios del peso (gr) de la grasa abdominal e intervalos de confianza en los distintos programas de alimentación.

Programa (días)	Frecuen- cias	Promedio	Error estándar	Error estándar del conjunto	Intervalos de confianza para la media al 95%	
21	4	84.612500	4.7718085	4.3148937	75.208726	94.016274
23	4	76.400000	2.5201686	4.3148937	66.996226	85.803774
25	4	72.400000	5.9856425	4.3148937	62.996226	81.803774
28	4	71.212500	3.0860827	4.3148937	61.808726	80.616274
Total	16	76.156250	2.1574468	2.1574468	71.454363	80.858137

ANEXO 5. Funciones de producción y tiempo seleccionadas por programa y su análisis estadístico.

Programa 21 días: Función de producción

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	50.06164	33.296334	1.5035	0.1451
ENG41. consumo	0.483456	0.067855	7.1248	0.0001
ENG41. consumo 2	0.000075	0.000032	2.3193	0.0291
ENG41. consumo 3	-1.311412E-8	4.1661E-9	-3.1478	0.0041

$R^2 = 0.9959$ S.CT = 59.954853 S.error = 32.899590 Durb-Wat = 2.056

Análisis de varianza para la función peso programa 21 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	23558779.	3	7852926.	2184.65	.0000
Error	86270.0	24	3594.58		
Total	23645049.	27			

$R^2 = 0.996351$

R^2 (Adj. por G.L.) = 0.995895

Error estándar de la estimación = 59.9549

Estadística Durbin-Watson = 2.0559

Programa 21 días : peso del pollo, estimación y residuales

Peso días	Valores observados	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	133.600	129.284	4.31644	0.07773
2	133.600	129.284	4.31644	0.07773
3	133.600	129.284	4.31644	0.07773
4	133.600	129.284	4.31644	0.07773
5	292.500	291.207	1.29319	0.02203
6	292.500	291.207	1.29319	0.02203
7	292.500	291.207	1.29319	0.02203
8	292.500	291.207	1.29319	0.02203
9	550.700	562.637	-11.9374	-0.20504
10	550.700	562.637	-11.9374	-0.20504
11	550.700	562.637	-11.9374	-0.20504
12	550.700	562.637	-11.9374	-0.20504
13	983.300	1013.77	-30.4725	-0.53310
14	1023.33	1007.11	16.2233	0.28261
15	1043.33	1016.48	26.8518	0.46908
16	1023.33	1027.73	-4.39917	-0.07648
17	1596.67	1594.02	2.65380	0.04568
18	1600.00	1572.47	27.5304	0.47697
19	1670.00	1649.45	20.5497	0.35624
20	1640.00	1669.07	-29.0693	-0.50580
21	2126.67	2206.14	-79.4745	-1.49474
22	2333.33	2168.38	164.954	3.75867
23	2263.33	2278.05	-14.7156	-0.26470
24	2196.67	2281.55	-84.8756	-1.60770
25	2513.33	2683.17	-169.838	-4.14627
26	2740.00	2659.97	80.0259	1.51842
27	2776.66	2710.82	65.8402	1.31632
28	2753.33	2719.80	33.5271	0.66637

PROGRAMA 21 DIAS

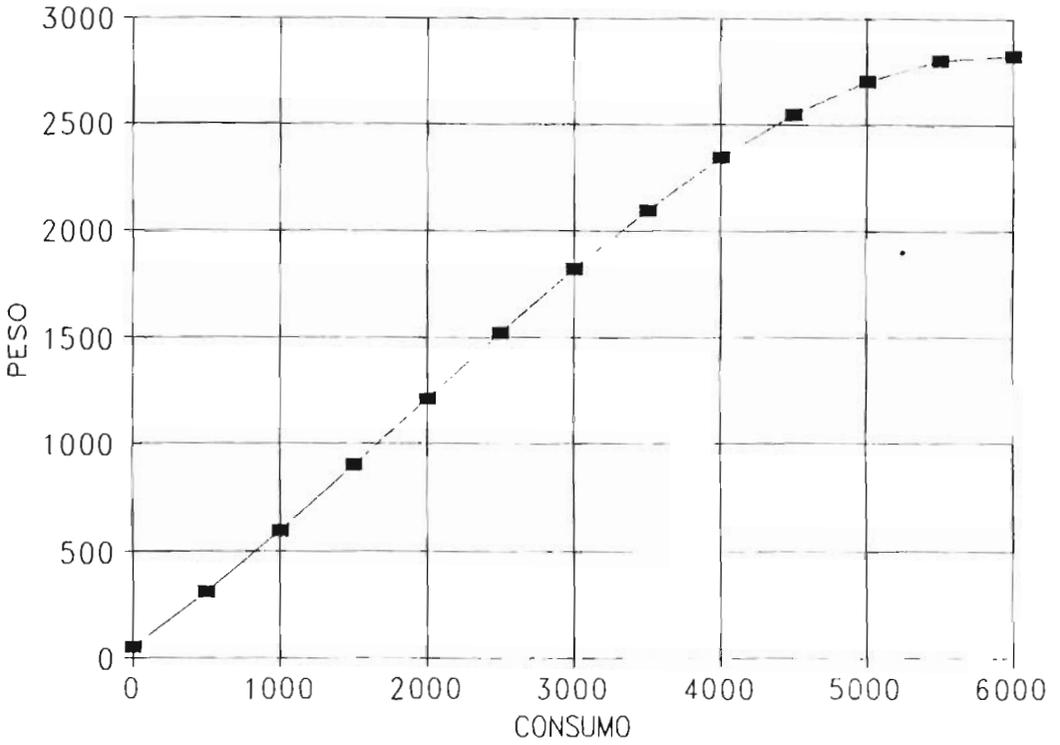


FIGURA 1. Programa 21 días: Función de producción.

Programa 21 días : Función de Tiempo

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	0.987301	0.087856	11.2377	0.000
ENG41. consumo	0.001995	0.000094	21.2750	0.000
ENG41. consumo 2	-1.629228E-7	1.817947E-8	-8.9619	0.000

$R^2 = 0.9894$ S.CT = 0.2101203 S.error = 0.179937 Durbin-Watson = 0.446

Análisis de varianza para la función tiempo programa 21 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	110.896	2	55.4481	1255.89	.0000
Error	1.10376	25	0.0441505		
Total	112.000	27			

 $R^2 = 0.990145$
 R^2 (Adj. por G.L.) = 0.989357

Error estándar de la estimación = 0.21012

Estadística Durbin-Watson = 0.445599

Programa 21 días : Semanas de engorde, estimación y residuales

Observaciones	Semanas	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	1.00000	1.30232	-0.30232	-1.59151
2	1.00000	1.30232	-0.30232	-1.59151
3	1.00000	1.30232	-0.30232	-1.59151
4	1.00000	1.30232	-0.30232	-1.59151
5	2.00000	1.88450	0.11550	0.56551
6	2.00000	1.88450	0.11550	0.56551
7	2.00000	1.88450	0.11550	0.56551
8	2.00000	1.88450	0.11550	0.56551
9	3.00000	2.72615	0.27385	1.36334
10	3.00000	2.72615	0.27385	1.36334
11	3.00000	2.72615	0.27385	1.36334
12	3.00000	2.72615	0.27385	1.36334
13	4.00000	3.88286	0.11714	0.57199
14	4.00000	3.86741	0.13259	0.64853
15	4.00000	3.88912	0.11088	0.54109
16	4.00000	3.91508	0.08492	0.41353
17	5.00000	5.09106	-0.09106	-0.44990
18	5.00000	5.05038	-0.05038	-0.24815
19	5.00000	5.19446	-0.19446	-0.97553
20	5.00000	5.23062	-0.23062	-1.16632
21	6.00000	6.14333	-0.14333	-0.70592
22	6.00000	6.08354	-0.08354	-0.40888
23	6.00000	6.25553	-0.25553	-1.28760
24	6.00000	6.26094	-0.26094	-1.31683
25	7.00000	6.85596	0.14404	0.76229
26	7.00000	6.82238	0.17762	0.93256
27	7.00000	6.89616	0.10384	0.55839
28	7.00000	6.90930	0.09070	0.49127

PROGRAMA 21 DIAS

Funcion tiempo

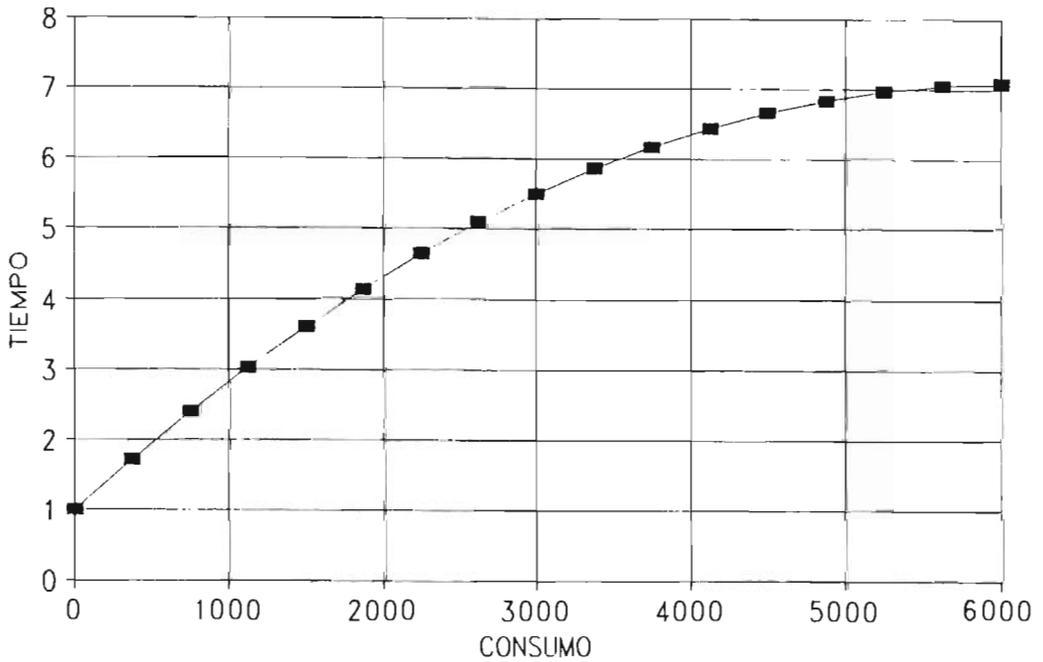


FIGURA 2. Programa 21 días: Función de tiempo

Programa 23 días: Función de producción

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	62.519836	22.260721	2.8085	0.0097
ENG42. consumo	0.450068	0.044903	10.0230	0.0000
ENG42. consumo 2	0.000083	0.000021	3.9065	0.0007
ENG42. consumo 3	-1.39043E-8	2.676812E9	-5.1944	0.0000

$R^2 = 0.9981$ S.CT = 40.286726 S.error = 24.082729 Durb-Wat = 2.530

Análisis de varianza para la función peso programa 23 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	22966311.	3	7655437.	4716.78	.0000
Error	38952.5	24	1623.02		
Total	23005264.	27			

$R^2 = 0.998307$

R^2 (Adj. por G.L.) = 0.998095

Error estancar de la estimación = 40.2867

Estadística Durbin-Watson = 2.52951

Programa 23 días : peso del pollo, estimación y residuales

Peso días	Valores observados de peso (gr)	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	133.600	136.586	-2.98610	-0.07999
2	133.600	136.586	-2.98610	-0.07999
3	133.600	136.586	-2.98610	-0.07999
4	133.600	136.586	-2.98610	-0.07999
5	292.500	289.592	2.90843	0.07373
6	292.500	289.592	2.90843	0.07373
7	292.500	289.592	2.90843	0.07373
8	292.500	289.592	2.90843	0.07373
9	550.700	549.502	1.19766	0.03058
10	550.700	549.502	1.19766	0.03058
11	550.700	549.502	1.19766	0.03058
12	550.700	549.502	1.19766	0.03058
13	936.670	987.932	-51.2621	-1.38195
14	1020.00	984.067	35.9328	0.94893
15	1000.00	996.263	3.73748	0.09682
16	1026.67	1008.88	17.7938	0.46288
17	1666.67	1616.49	50.1822	1.34084
18	1603.33	1591.43	11.8951	0.30642
19	1556.67	1603.28	-46.6125	-1.23814
20	1593.33	1634.76	-41.4309	-1.09439
21	2253.33	2210.40	42.9341	1.18295
22	2116.67	2228.72	-112.055	-3.84026
23	2286.67	2218.39	68.2786	1.97548
24	2260.00	2241.97	18.0308	0.48476
25	2650.00	2651.59	-1.58859	-0.04471
26	2580.00	2652.27	-72.2652	-2.24920
27	2653.33	2638.32	15.0109	0.41487
28	2706.67	2649.73	56.9382	1.69329

PROGRAMA 23 DIAS

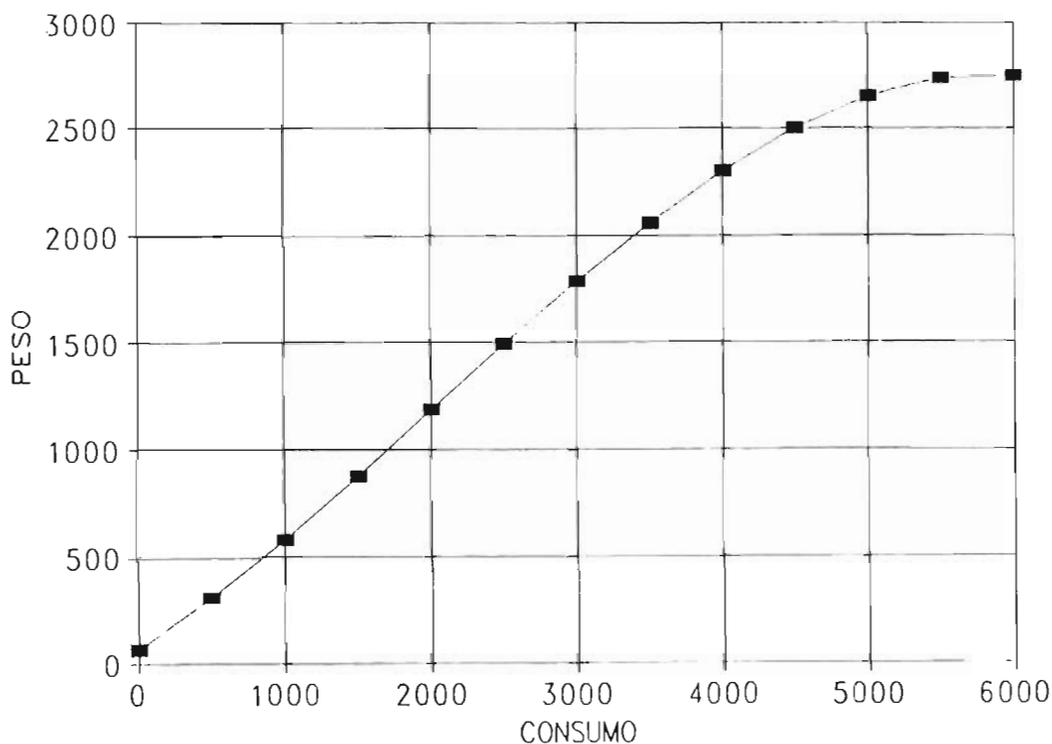


FIGURA 3. Programa 23 días: Función de producción



Programa 23 días : Función de Tiempo

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	1.009115	0.090454	11.1562	0.0000
ENG42. consumo	0.001953	0.000096	20.4127	0.0000
ENG42. consumo 2	-1.569497E-7	1.82547E-8	-8.5978	0.0000

$R^2 = 0.9886$ S.CT = 0.217342 S.error = 0.190315 Durb-Wat = 0.371

Análisis de varianza para la función tiempo programa 23 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	110.819	2	55.4095	1173.00	.0000
Error	1.18094	25	0.0472375		
Total	112.000	27			

$R^2 = 0.989456$ Error estándar de la estimación = 0.217342
 R^2 (Adj. por G.L.) = 0.988612 Estadística Durbin-Watson = 0.371161

Programa 23 días : Semanas de engorde, estimación y residuales

Observaciones	Semanas	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	1.00000	1.31752	-0.31752	-1.61784
2	1.00000	1.31752	-0.31752	-1.61784
3	1.00000	1.31752	-0.31752	-1.61784
4	1.00000	1.31752	-0.31752	-1.61784
5	2.00000	1.88786	0.11214	0.53038
6	2.00000	1.88786	0.11214	0.53038
7	2.00000	1.88786	0.11214	0.53038
8	2.00000	1.88786	0.11214	0.53038
9	3.00000	2.71339	0.28661	1.38084
10	3.00000	2.71339	0.28661	1.38084
11	3.00000	2.71339	0.28661	1.38084
12	3.00000	2.71339	0.28661	1.38084
13	4.00000	3.85207	0.14793	0.70070
14	4.00000	3.84304	0.15696	0.74434
15	4.00000	3.87150	0.12850	0.60737
16	4.00000	3.90078	0.09922	0.46776
17	5.00000	5.15753	-0.15753	-0.75894
18	5.00000	5.110770	-0.11070	-0.53012
19	5.00000	5.13289	-0.13289	-0.63804
20	5.00000	5.19145	-0.19145	-0.92770
21	6.00000	6.17737	-0.17737	-0.84834
22	6.00000	6.20660	-0.20660	-0.99332
23	6.00000	6.19013	-0.19013	-0.91136
24	6.00000	6.22766	-0.22766	-1.09937
25	7.00000	6.87182	0.12818	0.66146
26	7.00000	6.87296	0.12704	0.65591
27	7.00000	6.84974	0.15026	0.76914
28	7.00000	6.86871	0.13129	0.67666

PROGRAMA 23 DIAS

Funcion tiempo

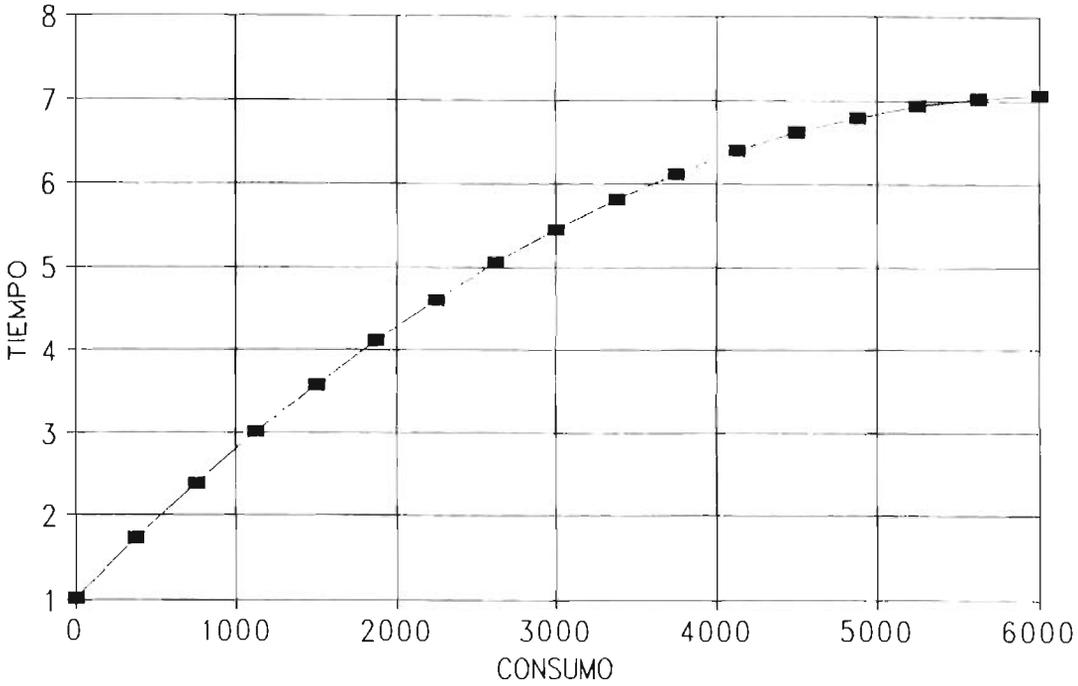


FIGURA 4. Programa 23 días: función tiempo.

Programa 25 días: Función de producción

Variablen	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	51.934935	17.472948	2.9723	0.006
ENG43. consumo25	0.49243	0.035406	13.9082	0.000
ENG43. consumo25-2	0.000055	0.000017	3.2938	0.003
ENG43. consumo25-3	-1.043806E-8	2.122699E-9	-4.9174	0.000

$R^2 = 0.9988$ S.CT = 31.576398 S.error = 20.373699 Durb-Wat = 2.524

Análisis de varianza para la función peso programa 25 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	21676301.	3	7225434.	7246.67	.0000
Error	23929.7	24	997.069		
Total	21700231.	27			

$R^2 = 0.998897$ Error estándar de la estimación = 31.5764

R^2 (Adj. por G.L.) = 0.998759 Estadística Durbin-Watson = 2.52398

Programa 25 días : peso del pollo, estimación y residuales

Pesadas	Valores obser - vados de peso (gr)	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	133.600	132.089	1.51071	0.05163
2	133.600	132.089	1.51071	0.05163
3	133.600	132.089	1.51071	0.05163
4	133.600	132.089	1.51071	0.05163
5	292.500	293.157	-0.65670	-0.02124
6	292.500	293.157	-0.65670	-0.02124
7	292.500	293.157	-0.65670	-0.02124
8	292.500	293.157	-0.65670	-0.02124
9	550.700	557.317	-6.61710	-0.21588
10	550.700	557.317	-6.61710	-0.21588
11	550.700	557.317	-6.61710	-0.21588
12	550.700	557.317	-6.61710	-0.21588
13	970.000	1009.24	-39.2439	-1.34697
14	1020.67	1008.26	12.4098	0.41159
15	1023.33	999.030	24.2997	0.81466
16	1060.00	1004.33	55.6686	1.99214
17	1566.67	1600.88	-34.2081	-1.15537
18	1636.67	1586.53	50.1361	1.75146
19	1510.00	1571.02	-61.0154	-2.20170
20	1580.00	1586.53	-6.53393	-0.21462
21	2193.33	2168.69	24.6405	0.85328
22	2153.33	2156.46	-3.13333	-0.10685
23	2133.33	2160.86	-27.52779	-0.95705
24	2193.33	2155.55	37.7771	1.33709
25	2643.33	2610.22	33.1111	1.26638
26	2570.00	2582.64	-12.6434	-0.44745
27	2513.33	2585.16	-71.8307	-2.99357
28	2626.26	2585.11	41.1460	1.52646

PROGRAMA 25 DIAS

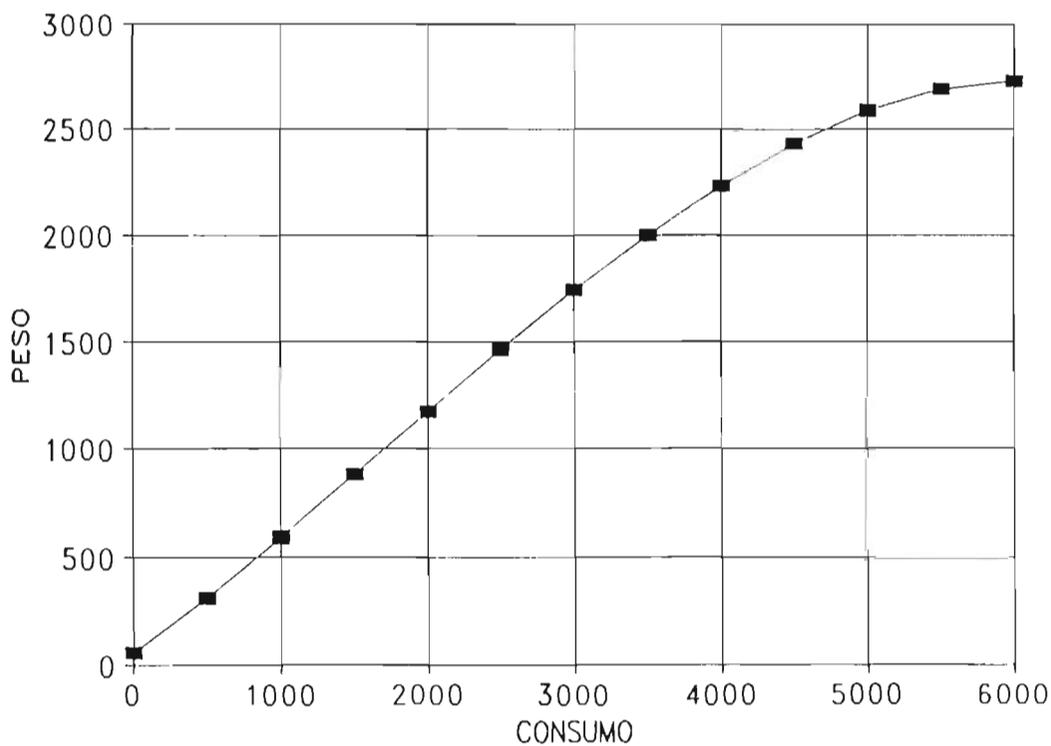


FIGURA 5. Programa 25 días: función de producción

Programa 25 días : Función de Tiempo

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	1.009443	0.089211	11.3153	0.0000
ENG43. consumo25	0.001943	0.000094	20.5784	0.0000
ENG43. consumo25-2	-1.544784E-7	1.809799E-8	-8.5357	0.0000

$R^2 = 0.9889$ S.CT = 0.214236 S.error = 0.186128 Durb-Wat = 0.371

Análisis de varianza para la función tiempo programa 25 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	110.853	2	55.4263	1207.62	.0000
Error	1.14743	25	0.0458971		
Total	112.000	27			

$R^2 = 0.989755$ Error estándar de la estimación = 0.214236
 R^2 (Adj. por G.L.) = 0.988936 Estadística Durbin-Watson = 0.370793

Programa 25 días : Semanas de engorde, estimación y residuales

Observaciones	Semanas	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	1.00000	1.31636	-0.31636	-1.63736
2	1.00000	1.31636	-0.31636	-1.63736
3	1.00000	1.31636	-0.31636	-1.63736
4	1.00000	1.31636	-0.31636	-1.63736
5	2.00000	1.88417	0.11583	0.55612
6	2.00000	1.88417	0.11583	0.55612
7	2.00000	1.88417	0.11583	0.55612
8	2.00000	1.88417	0.11583	0.55612
9	3.00000	2.70672	0.29328	1.43802
10	3.00000	2.70672	0.29328	1.43802
11	3.00000	2.70672	0.29328	1.43802
12	3.00000	2.70672	0.29328	1.43802
13	4.00000	3.89590	0.10410	0.49818
14	4.00000	3.89354	0.10646	0.50956
15	4.00000	3.87138	0.12862	0.61693
16	4.00000	3.88412	0.11588	0.55513
17	5.00000	5.17598	-0.17598	-0.86262
18	5.00000	5.14778	-0.14778	-0.72115
19	5.00000	5.11714	-0.11714	-0.56935
20	5.00000	5.14778	-0.14778	-0.72115
21	6.00000	6.20177	-0.20177	-0.98348
22	6.00000	6.18136	-0.18136	-0.88064
23	6.00000	6.18871	-0.18871	-0.91750
24	6.00000	6.17984	-0.17984	-0.87302
25	7.00000	6.90124	0.09876	0.52214
26	7.00000	6.85894	0.14106	0.73307
27	7.00000	6.86279	0.13721	0.71390
28	7.00000	6.86272	0.13728	0.71425

PROGRAMA 25 DIAS

Funcion tiempo

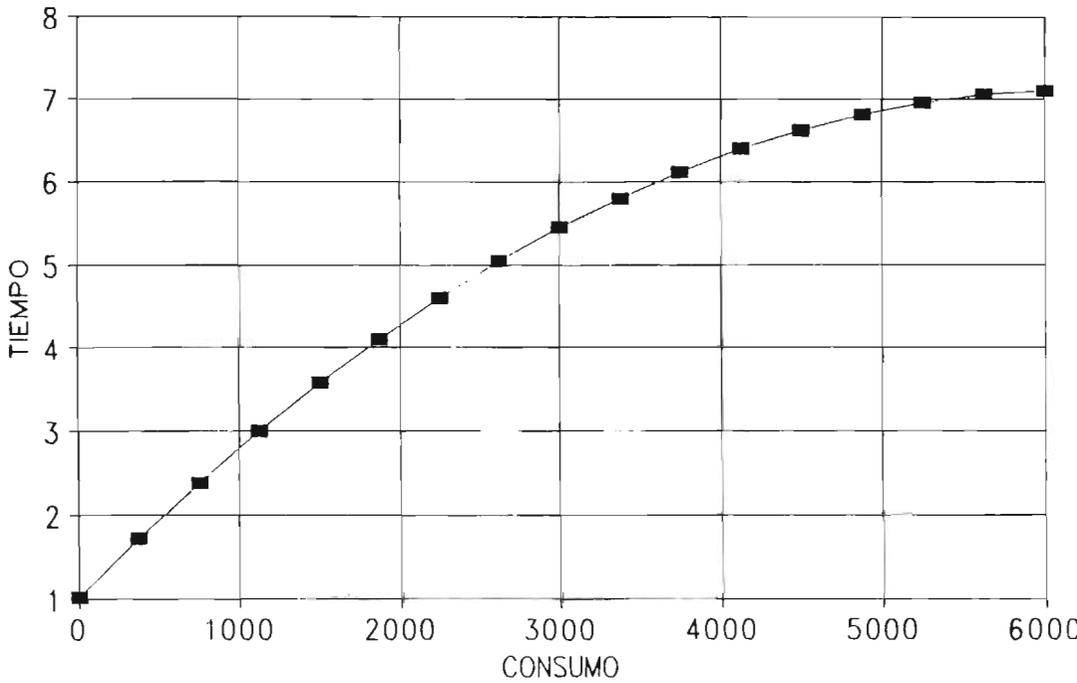


FIGURA 6. Programa 25 días: función tiempo

Programa 28 días: Función de producción

$R^2 = 0.9963$ S.CT = 55.177390 S.error = 31.027226 Durb-Wat = 2.328

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	50.000544	30.623236	1.6328	0.1156
ENG44. consumo28	0.490701	0.062254	7.8822	0.0000
ENG44. consumo28-2	0.000067	0.00003	2.2456	0.0342
ENG44. consumo28-3	-1.258672E-8	3.809774E-9	-3.3038	0.0030

Análisis de varianza para la función peso programa 28 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	21878094.	3	7292698.	2395.33	.0000
Error	73069.1	24	3044.54		
Total	21951163.	27			

$R^2 = 0.996671$ Error estándar de la estimación = 55.1774
 R^2 (Adj. por G.L.) = 0.996255 Estadística Durbin-Watson = 2.32769

Programa 28 días : peso del pollo, estimación y residuales

Pesadas	Valores obser - vados de peso (gr)	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	133.600	130.165	3.43526	0.06722
2	133.600	130.165	3.43526	0.06722
3	133.600	130.165	3.43526	0.06722
4	133.600	130.165	3.43526	0.06722
5	292.500	292.716	-0.21570	-0.00399
6	292.500	292.716	-0.21570	-0.00399
7	292.500	292.716	-0.21570	-0.00399
8	292.500	292.716	-0.21570	-0.00399
9	550.700	562.227	-11.5266	-0.21511
10	550.700	562.227	-11.5266	-0.21511
11	550.700	562.227	-11.5266	-0.21511
12	550.700	562.227	-11.5266	-0.21511
13	990.000	1001.80	-11.8041	-0.22338
14	985.000	1006.87	-21.8666	0.41485
15	1090.00	994.312	95.6885	1.95341

PROGRAMA 28 DIAS

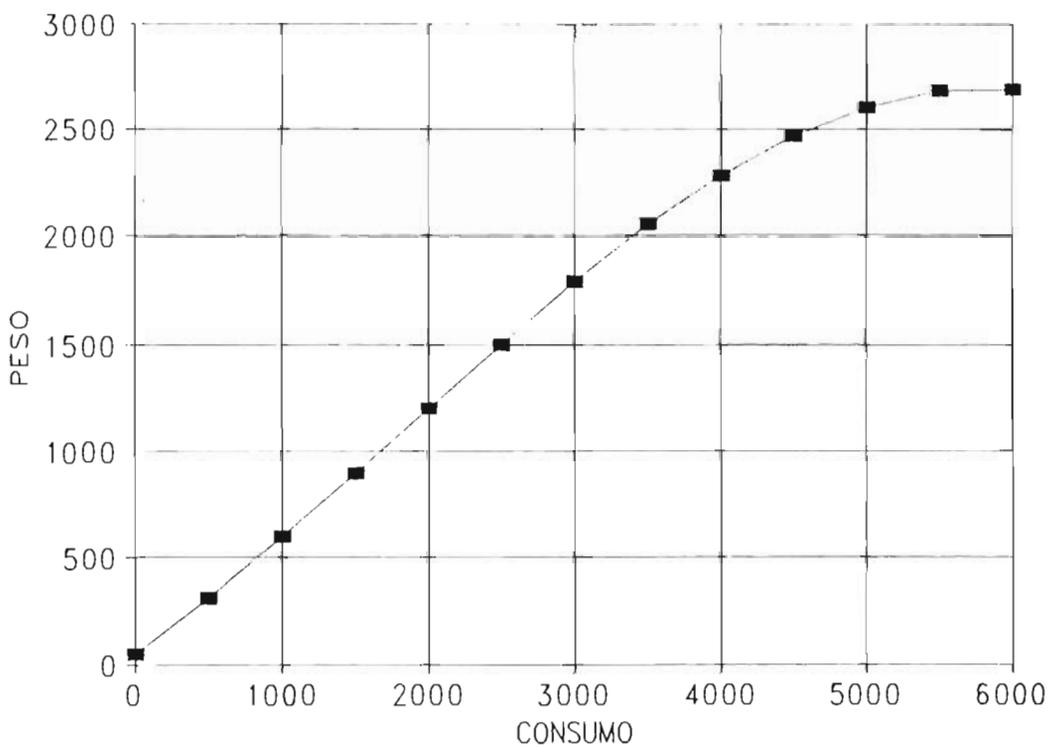


FIGURA 7. Programa 28 días: función de producción

Programa 28 días : Función de Tiempo

Variables	Coefficientes	Error estándar	Valor T	Nivel de significancia
Intercepto	0.998478	0.090438	11.0405	0.0000
ENG44. consumo28	0.001977	0.000097	20.3920	0.0000
ENG44. consumo28-2	-1.601523E-7	1.878461E-8	-8.5257	0.0000

$R^2 = 0.9887$ S.CT = 0.216154 S.error = 0.190033 Durb-Wat = 0.406

Análisis de varianza para la función tiempo programa 25 días

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	P-valor
Modelo	110.832	2	55.4160	1186.06	.0000
Error	1.16806	25	0.0467225		
Total	112.000	27			

$R^2 = 0.989571$

R^2 (Adj. por G.L.) = 0.988737

Error estándar de la estimación = 0.216154

Estadística Durbin-Watson = 0.406053

Programa 28 días : Semanas de engorde, estimación y residuales

Observaciones	Semanas	Valores ajustados	Residuales	Residuales estandarizados
1	1.00000	1.31063	-0.31063	-1.58948
2	1.00000	1.31063	-0.31063	-1.58948
3	1.00000	1.31063	-0.31063	-1.58948
4	1.00000	1.31063	-0.31063	-1.58948
5	2.00000	1.88771	0.11229	0.53402
6	2.00000	1.88771	0.11229	0.53402
7	2.00000	1.88771	0.11229	0.53402
8	2.00000	1.88771	0.11229	0.53402
9	3.00000	2.72249	0.27751	1.34162
10	3.00000	2.72249	0.27751	1.34162
11	3.00000	2.72249	0.27751	1.34162
12	3.00000	2.72249	0.27751	1.34162
13	4.00000	3.86544	0.13456	0.64009
14	4.00000	3.87742	0.12258	0.58240
15	4.00000	3.84768	0.15232	0.72612
16	4.00000	3.86448	0.13552	0.64474
17	5.00000	5.17377	-0.17377	-0.84397
18	5.00000	5.10328	-0.10328	-0.49688
19	5.00000	5.16311	-0.16311	-0.79081
20	5.00000	5.17565	-0.17565	-0.85341
21	6.00000	6.22614	-0.22614	-1.09770
22	6.00000	6.12350	-0.12350	-0.58951
23	6.00000	6.22788	-0.22788	-1.10661
24	6.00000	6.22461	-0.22461	-1.08993
25	7.00000	6.89440	0.10560	0.55408
26	7.00000	6.82174	0.17826	0.91177
27	7.00000	6.83389	0.16611	0.85191
28	7.00000	6.89367	0.10633	0.55772

PROGRAMA 28 DIAS

Funcion tiempo

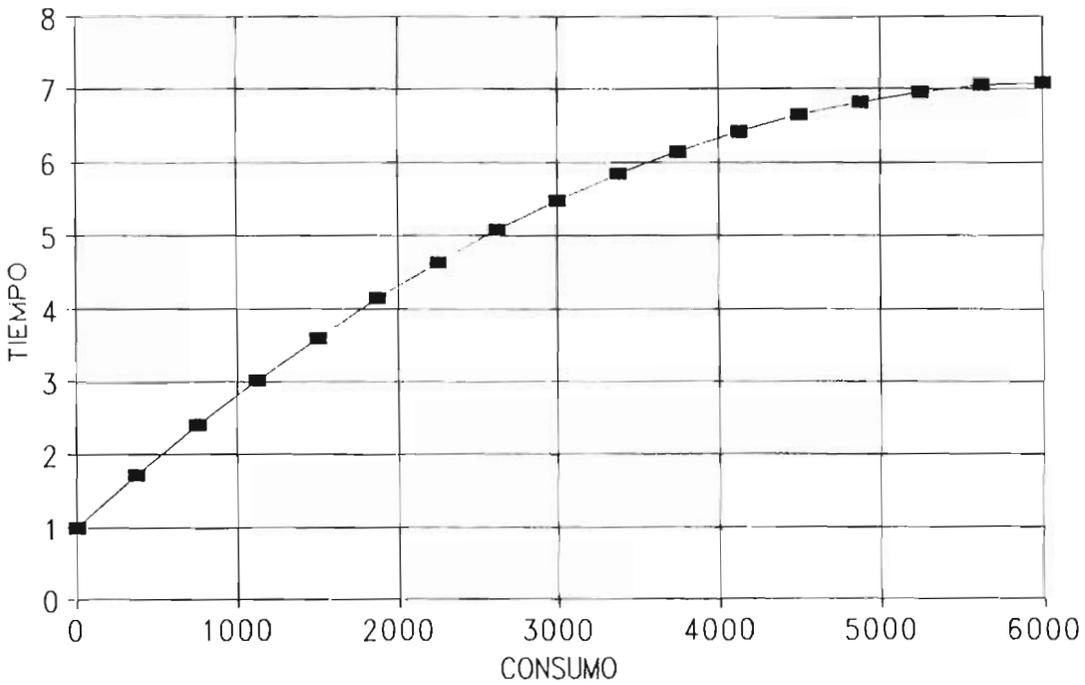


FIGURA 8. Programa 28 días: Función tiempo