

EDAD, PESO VIVO Y ESPESOR DE GRASA DORSAL DE REPRODUCTORES PORCINOS DUROC JERSEY Y HAMPSHIRE EXPUESTOS EN CERTAMENES GANADEROS EN 1972 y 1977 *

Renata M. S. Wolff de Vieites (1)

Recibido: 15/3/82

Aceptado: 2/8/82

RESUMEN

Objetivos: describir estadísticamente las poblaciones porcinas de raza Duroc Jersey y Hampshire presentadas en exposiciones rurales en los años 1972 y 1977, considerando edad, peso vivo y espesor de grasa dorsal. Comparar razas, sexos y años. Determinar en qué medida evolucionó la calidad de los reproductores como consecuencia de las normas oficiales aplicadas a partir de 1972.

Métodos: regresión lineal y cuadrática, obteniéndose las curvas de crecimiento promedio de cada población, entre los 150 y los 360 días de edad. Correlación lineal entre caracteres.

Resultados: la mayoría de los grupos respondió a regresiones lineales, la raza Duroc Jersey ajustó mejor a la regresión cuadrática en 1972. En 1977, todos los grupos de ambas razas ajustaron a la regresión lineal. Los aumentos diarios de peso vivo no mostraron diferencias significativas entre grupos, pero sí la disminución de la grasa dorsal en algunos grupos. En 1977 se comprobaron avances en ambos caracteres.

Conclusiones: las diferencias entre razas y sexos son importantes, entre y dentro de años. Duroc Jersey alcanza mayor peso vivo y grasa dorsal. Los avances obtenidos se atribuyen a la adopción de un manejo acorde con las normas de elección aplicadas desde 1972, y a la importación de reproductores. Se descarta la aplicación real del método de selección genética.

AGE, LIVE WEIGHT AND BACKFAT THICKNESS OF DUROC JERSEY AND HAMPSHIRE PIG BREEDERS PRESENTED AT RURAL SHOWS IN 1972 AND 1977

SUMMARY

The aims of the present work were to describe statistically the Duroc Jersey and Hampshire pig populations presented at rural exhibitions during 1972 and 1977, considering age, live weight and backfat thickness. To compare races, sexes and years. To see in what way changed the quality of breeders as a consequence of official rules established since 1972.

The methods used were linear and quadratic regression, thus obtaining the mean growth curve of each population between 150 and 360 days of age; and linear correlation between characters.

Results: most of the groups responded to linear regressions in both characters, live weight and backfat thickness. Duroc Jersey adjusted better to the quadratic regression in 1972. In 1977 all the groups analysed adjusted to the linear regression. No significant differences were found between groups in daily rate of gain of live weight, but there were significant differences between some groups in the decrease of daily rate of gain of backfat thickness. Advances were observed in both characters in 1977.

Conclusions: The differences between races and sexes were important, between and within those years. Duroc Jersey reached the major corporal development and backfat thickness. The advances attained were ascribed to the use of a management according to the election rules established since 1972 and to the importation of breeders. The application of a real method of genetic selection was discarded.

* Trabajo presentado en el IV Congreso Latinoamericano de Genética y X Congreso Argentino de Genética. Mendoza, Argentina, 1979.

(1) Cátedra de Genética II. Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453, (1417) Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCION

Los primeros datos de evaluación de reproductores porcinos presentados en exposiciones ganaderas fueron registrados en 1972 y motivaron un detallado análisis cuyos resultados se presentaron en un trabajo anterior (Wolff de Vieites, 1977). El objetivo que guió aquel estudio fue brindar un aporte para el conocimiento de las poblaciones argentinas de reproductores porcinos presentados en exposiciones rurales y elaborar criterios útiles para conformar, en un futuro, un esquema de mejoramiento de la especie porcina en el país.

El objetivo principal del presente trabajo fue el de determinar la medida en que se cumplieron las expectativas oficiales sobre la evolución de la calidad de los reproductores como consecuencia de las normas aplicadas desde 1972, comparando las informaciones correspondientes a ese año con las de 1977.

Las normas utilizadas desde 1972 en adelante consistieron en la aplicación de límites mínimos de peso vivo y máximos de espesor de grasa dorsal para el ingreso de los reproductores a las muestras ganaderas. Estos límites se encuentran en tablas confeccionadas por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Area Zootecnia, y se aplican por igual a toda raza y sexo (Revistas de la AACC, 1977). Se considera, en consecuencia, que las poblaciones de reproductores analizadas en 1972 diferían de las de 1977 por no haber sido sometidas a exigencia alguna al ingresar a las exposiciones.

En la Argentina los métodos de selección no son de aplicación generalizada, el método de mejoramiento genético más difundido y tradicional es la importación de reproductores. Con estos estudios se pretende hacer un aporte al objetivo "selección genética", existiendo suficiente evidencia en la literatura que indica que éste es un método muy promisorio.

ANTECEDENTES

Los reproductores, cualquiera sea la edad

a la cual son juzgados, se evalúan para los caracteres de producción a través de sus características de crecimiento (Bichard, 1967; Seebeck, 1968; Robison, 1976).

Existe acuerdo entre los autores que la expresión biométrica del crecimiento varía según un sinnúmero de factores, como son, por ejemplo, la especie, el período de edad considerado y las variables analizadas; pudiendo tomar desde la forma más sencilla de una recta hasta formas de mayor complejidad, como son las exponenciales (Richards, 1959; Seebeck, 1968; Taylor y Fitzhugh, 1971; Fitzhugh, 1976).

Si se limita a la especie porcina en un período de edad que va desde los 150 a los 360 días y a los caracteres peso vivo y espesor de grasa dorsal, se observa que las ecuaciones lineales o cuadráticas explican satisfactoriamente el fenómeno estudiado. Muchos autores incluso recomiendan el empleo de ecuaciones de este tipo porque, aún siendo levemente menos precisas, son más aceptadas en el uso práctico.

Como se trata aquí de la evaluación de reproductores hasta el año de edad, es decir, de animales cuya función no es en sí productiva sino reproductiva, se ha volcado nuestro interés a trabajos similares. Si se hace caso omiso de la condición expresada anteriormente, se encuentra una gran cantidad de estudios que analizan peso vivo y espesor de grasa dorsal, pero siempre hasta pesos y/o edades menores. Es decir, para pesos de faena entre 90 y 110 kilogramos, según países, y edades variables, pero casi siempre inferiores a los 200 días. La razón para ello es el momento económicamente óptimo para el mercado.

Autores que encontraron una relación lineal entre la variación de peso vivo y edad fueron entre otros, Taylor y Hazel (1955) Abarca y Tapia (1963), Quijandria y Robison (1971), Standal (1973). En cambio Robison (1962) encontró una regresión cuadrática significativa entre esas variables.

Los principales autores que encontraron una relación lineal al comparar el espesor de grasa dorsal con la edad fueron Quijandria y Robison (1971) y Standal (1973). Es común

que esta variable sea analizada respecto a la edad y al peso vivo en una regresión múltiple. De esta manera Robison (1962) encontró relaciones cuadráticas importantes. Noffsinger *et al.* (1959), analizan todas las funciones de regresión múltiples posibles entre espesor de grasa dorsal y peso vivo, utilizando cuatro líneas endocrizadas de Chester White y Yorkshire entre 100 y 200 libras de peso vivo, y encuentran que la regresión lineal simple es la más adecuada entre esas dos variables.

Wolff de Vieites (1977), en el estudio que precedió al presente trabajo, demostró una tendencia a la regresión curvilínea cuadrática en la raza Duroc Jersey y una tendencia a la regresión lineal en la raza Hampshire, tanto en los aumentos diarios de peso vivo como los de espesor de grasa dorsal, entre los 150 y 360 días de edad. El aumento de espesor de grasa dorsal por unidad de peso vivo, juzgado por la pendiente de la recta de regresión, fue similar en ambas razas, aunque levemente mayor en la Hampshire. Se concluyó que Duroc Jersey fue la raza que alcanzó el mayor desarrollo corporal y espesor de grasa, tratándose de una raza con un interesante crecimiento inicial y una discreta deposición de grasa por unidad de peso vivo.

Robison concluye, en su revisión de 1976, que el crecimiento de una gran cantidad de caracteres de producción y de la res es lineal o casi lineal con el aumento de peso o de edad del animal dentro del período de su vida productiva. Varios autores concuerdan con esto (Weniger *et al.*, 1965; Schroeder y Flock, 1968; Doornenbal, 1971, 1972; Moen y Standal, 1971). Esta conclusión es de sumo interés, ya que el criterio que se elige para el mejoramiento debe ajustarse al período económicamente rentable de esta especie.

MATERIAL Y METODOS

Los valores de las mediciones analizadas en este trabajo fueron suministrados por profesionales de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación, Area Zootecnia, (años 1972 y 1977) y de la Facultad de Agro-

nomía de Buenos Aires (año 1972), quienes recogieron los datos en las exposiciones rurales de Palermo (Capital Federal); de Saladillo, Bragado, Salto, General Arenales (provincia de Buenos Aires) y de Chañar Ladeado (provincia de Santa Fe) en el año 1972. Y en Palermo (Capital Federal); en Junín, Colón, Bragado, Las Flores (provincia de Buenos Aires); en Chañar Ladeado, Rosario (provincia de Santa Fe) e Inrville (provincia de Córdoba) en el año 1977.

Se consideraron 760 datos del año 1972 y 677 datos del año 1977, pertenecientes a las razas Duroc Jersey y Hampshire. A continuación se presenta el detalle del número de animales medidos:

Año 1972	
Por Exposición:	
Palermo	195
Saladillo	112
Bragado	93
Salto	88
General Arenales	92
Chañar Ladeado	180

Por Sexo:	
Machos	473
Hembras	287

Por Raza:	
Duroc Jersey	551
Hampshire	209

Año 1977	
Por Exposición:	
Palermo	178
Junín	150
Bragado	63
Colón	74
Las Flores	46
Chañar Ladeado	96
Rosario	30
Inrville	40

Por Sexo:	
Machos	358
Hembras	319

Por Raza:	
Duroc Jersey	399
Hampshire	278

Origen de los animales

Los animales provinieron de cabañas que, en su mayoría, se dedican a producir reproductores de varias razas. Las cabañas importantes participan generalmente en la mayoría de las exposiciones nacionales, mientras que los establecimientos pequeños suelen enviar sus reproductores a las exposiciones más cercanas y a Palermo. El número de animales que envía cada criador es variable; y todo animal que supera la admisión de un jurado y participa de una exposición suele no volver a ser presentado en otra, aunque ocurre a veces, cuando no fue premiado.

La información recibida no contempló el registro de datos de pedigree y de cabaña, por lo que resultó imposible diferenciar hijos de premiados como así establecer parentescos entre animales del mismo establecimiento.

Tampoco se contó con datos de preñez en hembras, lo que debe tenerse presente como factor que contribuye al error de estimación del peso vivo y de la grasa dorsal.

Clasificación de los animales en categorías

En las exposiciones los animales se agrupan en categorías según raza, sexo y edad. La máxima diferencia de edad posible entre los animales de una misma categoría es de 31 días.

Obtención de datos

Peso vivo: se emplearon diferentes balanzas en cada exposición y se redondearon los valores al entero.

Espesor de grasa dorsal: se midió con un aparato de ecosonda de marca Krautkraemer (de Colonia, Alemania Federal) Modelo USM 1F en el año 1972 y con el mismo aparato de Modelo USM 2F en el año 1977. Se hacía una sola medición en cada animal, correspondiente al punto anatómico de la última vértebra dorsal-primer lumbar, a cinco centímetros de la columna vertebral del plano derecho. Este punto es reconocido como

aquel que es medido con mayor precisión mediante la técnica del ecosonda (Weniger *et al.*, 1967) (Figura 1).

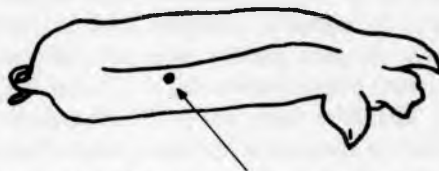


Figura 1: Ubicación anatómica del punto de medición del espesor de grasa dorsal.

La correlación entre espesor de grasa dorsal determinado con ecosonda y la proporción de trozos abundantes en carne que se determinan sobre la res oscilan según los autores, entre $-0,48$ y $-0,69$ (Vieites, 1968).

Método de análisis estadístico

Los datos fueron obtenidos mediante la medición de los caracteres de cada individuo una sola vez, tomando las mediciones a distintas edades sobre otros individuos de la misma población, de modo que las muestras son de tipo "cross sectional". Este tipo de muestreo permite obtener la curva de crecimiento promedio de la población analizada (Fitzhugh, 1976).

En el análisis estadístico no se utilizaron las muestras que incluían un número muy bajo de individuos, de modo que se eliminaron las muestras de individuos cuya edad fue menor de 150 y mayor de 360 días; excepto en el análisis de regresión curvilínea cuadrática donde se buscó, deliberadamente, la mejor descripción de cada población para el rango completo de edad que cada una de ellas ofrecía.

Las variables utilizadas para evaluar los reproductores fueron: edad (en días), peso vivo (en kilogramos) y espesor de grasa dorsal (en milímetros).

El análisis estadístico se realizó empleando los siguientes métodos:

- Regresión polinomial de segundo grado (curvilínea cuadrática).

- Regresión lineal simple, por categorías de edad. (según Sokal y Rohlf, 1969).
- Prueba F de Snedecor. Este análisis tradicional de comparación de variancias se utilizó con el objeto de medir la significancia con que contribuyeron a la variancia total, las variancias debidas a la regresión lineal y a la regresión curvilínea cuadrática, respectivamente.

Se calcularon dos coeficientes F:

F_1 : se denominó así al F calculado como relación entre el cuadrado medio de la "regresión lineal" y el cuadrado medio del "error". Si este valor es significativo, los datos ajustan a una recta.

F_c : se denominó así al F calculado como relación entre el "incremento del cuadrado medio de la regresión" al ajustar por el segundo grado y el cuadrado medio del "error". Si este valor es significativo, el ajuste de los datos es mejor cuando se usa la regresión curvilínea cuadrática.

- Prueba de igualdad de pendientes de las rectas de regresión. (Según Sokal y Rohlf, 1969).
- Regresión y correlación lineal simple, sin considerar categorías de edad. Esto se empleó para la relación entre espesor de grasa dorsal y peso vivo.

RESULTADOS

Los parámetros correspondientes a la regresión polinomial de segundo grado se encuentran en: el Cuadro 1 para la relación peso vivo y edad; el Cuadro 2 para la relación espesor de grasa dorsal y edad; y el Cuadro 3 para la relación espesor de grasa dorsal y peso vivo.

La observación de dichos cuadros, para cualquiera de las tres relaciones, permite comprobar que la regresión lineal ajusta a un nivel muy significativo en todos los grupos analizados, tanto en 1972 como en 1977.

La regresión polinomial de segundo grado (curvilínea cuadrática) fue significativa en algunos grupos analizados en 1972, pero fue no-significativa en todos los grupos analizados en 1977.

Como consecuencia de estos resultados, y considerando que las observaciones del año 1972 ya fueron intensamente discutidas en el trabajo anterior (Wolff de Vieites, 1977), el presente trabajo se basará solamente en la interpretación de las regresiones lineales. Conforme a la información analizada, la condición que se considera necesaria para justificar una mejora genética en los caracteres estudiados es que se modifiquen las pendientes de las rectas de regresión de acuerdo con la respuesta esperada en cada carácter. A ello

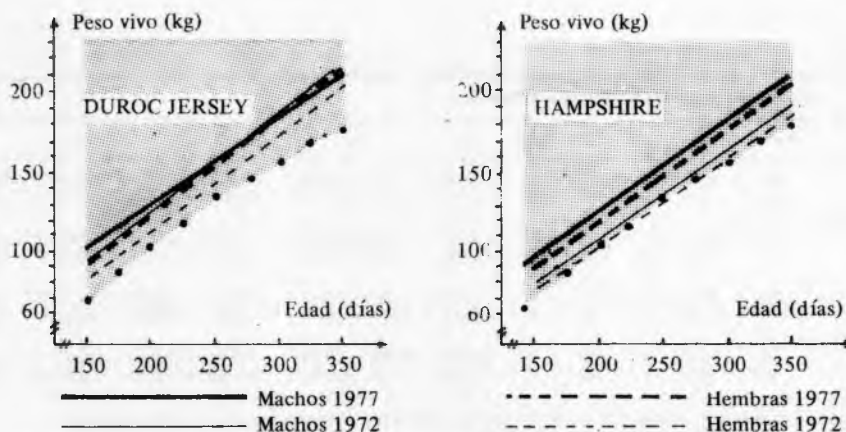


Figura 1: Regresión lineal entre peso vivo (kilogramos) y edad (días), según raza, sexo y año. Peso vivo mínimo aceptado (••••) para la admisión.

CUADRO 1: Peso vivo (kilogramos) y edad (días). Tamaño de muestra, promedios generales, coeficientes de regresión polinomial de segundo grado y Pruebas F de Snedecor.

Raza	Sexo (1)	AÑO	n	\bar{X} (2)	\bar{Y} (3)	a	b ₁	b ₂	F ₁	F _c
Duroc Jersey	M	1972	353	234	144	- 25,4139	0,8440 ± 0,1157	0,00048 ± 0,00021	722,89 **	4,92 *
	M	1977	210	237	149	16,2369	0,5437 ± 0,1650	0,00007 ± 0,00034	797,37 **	0,04
	H	1972	198	264	154	- 121,3327	1,5059 ± 0,3048	- 0,00170 ± 0,00056	347,07 **	8,97 **
	H	1977	189	249	153	- 29,1981	0,8708 ± 0,1718	- 0,00053 ± 0,00034	1.005,29 **	2,42
Hampshire	M	1972	120	237	127	- 11,0030	0,6095 ± 0,1279	- 0,00011 ± 0,00022	399,18 **	0,23
	M	1977	148	235	143	- 25,7167	0,8864 ± 0,1698	- 0,00067 ± 0,00034	708,50 **	3,80
	H	1972	89	259	135	- 110,8574	1,4148 ± 0,3273	- 0,00172 ± 0,00062	184,26 **	7,79 **
	H	1977	130	245	143	- 30,8874	0,8834 ± 0,1796	- 0,00068 ± 0,00036	746,10 **	3,47

Aclaraciones: (1) M: machos, H: hembras; (2) \bar{X} : edad, promedio general; (3) \bar{Y} : peso vivo, promedio general. * significativo (P: 0,05); ** significativo (P: 0,01).

$$\text{Peso vivo} = a + b_1 X + b_2 X^2$$

CUADRO 2: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y edad (días). Tamaño de muestra, promedios generales, coeficientes de regresión polinomial de segundo grado y Pruebas F de Snedecor.

Raza	Sexo (1)	AÑO	n	\bar{X} (2)	\bar{Y} (3)	a	b ₁	b ₂	F ₁	F _c
Duroc Jersey	M	1972	300	236	35	0,9094	0,2062 ± 0,0361	- 0,00025 ± 0,00006	111,03 **	13,77 **
	M	1977	210	237	26	6,5267	0,0985 ± 0,0540	- 0,00006 ± 0,00011	100,55 **	0,34
	H	1972	176	262	40	- 18,1497	0,3513 ± 0,0123	- 0,00047 ± 0,00019	86,53 **	6,10 *
	H	1977	189	249	31	- 8,3556	0,1983 ± 0,0590	- 0,00018 ± 0,00012	276,26 **	2,34
Hampshire	M	1972	101	238	28	2,1815	0,1342 ± 0,0368	- 0,00010 ± 0,00006	88,86 **	2,59
	M	1977	148	235	24	6,4445	0,1033 ± 0,0422	- 0,00011 ± 0,00086	90,16 **	1,67
	H	1972	85	259	30	- 10,9307	0,2464 ± 0,1000	- 0,00032 ± 0,00019	48,97 **	2,87
	H	1977	130	245	27	8,8390	0,0656 ± 0,0527	0,00003 ± 0,00011	195,55 **	0,09

Aclaraciones: (1) M: machos, H: hembras; (2) \bar{X} : edad, promedio general; (3) \bar{Y} : Espesor de grasa dorsal, promedio general. * significativo (P: 0,05); ** significativo (P: 0,01).

$$\text{Espesor de grasa dorsal} = a + b_1 X + b_2 X^2$$

CUADRO 3: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y peso vivo (kilogramos). Tamaño de muestra, promedios generales, coeficientes de regresión polinomial de segundo grado y Pruebas F de Snedecor.

Raza	Sexo (1)	AÑO	n	\bar{X} (2)	\bar{Y} (3)	a	b ₁	b ₂	F ₁	F _c
Duroc Jersey	M	1972	300	145	35	1,1301	0,3278 ± 0,0499	- 0,00061 ± 0,00015	243,49 **	15,43 **
	M	1977	210	149	26	4,8199	0,1625 ± 0,0590	- 0,00013 ± 0,00019	175,57 **	0,46
	H	1972	176	152	40	0,7749	0,3563 ± 0,0827	- 0,00060 ± 0,00026	200,04 **	5,18 *
	H	1977	189	153	31	1,4973	0,2172 ± 0,0796	- 0,00013 ± 0,00025	387,18 **	0,28
Hampshire	M	1972	101	128	28	2,1280	0,2458 ± 0,4413	- 0,00031 ± 0,00014	264,21 **	4,43 *
	M	1977	148	143	24	8,0572	0,1406 ± 0,0620	- 0,00018 ± 0,00021	120,95 **	0,75
	H	1972	85	135	30	17,8933	0,0201 ± 0,0798	0,00051 ± 0,00028	130,95 **	3,30
	H	1977	130	143	27	7,6342	0,1331 ± 0,0745	0,00002 ± 0,00026	199,60 **	0,004

Aclaraciones: (1) M: machos, H: hembras; (2) X: peso vivo, promedio general; (3) Y: Espesor de grasa dorsal, promedio general. * significativo (P: 0,05); ** significativo (P: 0,01).

$$\text{Espesor de grasa dorsal} = a + b_1 X + b_2 X^2$$

animan también los antecedentes bibliográficos que en su mayoría aseguran la existencia de una regresión lineal entre los caracteres en estudio, en el período de edad considerado.

Peso vivo y edad

La observación de los promedios generales (Cuadro 4) indica que no hubo variaciones importantes para "edad" entre años, en machos. En hembras, en cambio, la edad promedio de presentación a exposición en 1977 fue menor que la de 1972 en unos 10 a 20 días. Los promedios generales de "peso vivo" muestran un aumento en ambos sexos.

Entre estas dos variables el ajuste a una regresión lineal es muy significativo. En el Cuadro 4 se observa que la ordenada al origen (valor a) aumentó notablemente de 1972 a 1977 en ambas razas y sexos, mientras que el coeficiente de regresión (valor b) se mantuvo prácticamente en los mismos valores. Esto queda confirmado con la prueba de igualdad de pendientes, no hallándose diferencias significativas entre ni dentro de razas y años, como tampoco entre sexos para un mismo año (Cuadro 5).

Las posiciones relativas de las rectas se encuentran en la Figura 1. Se agregó allí la línea de peso vivo mínimo según edad para la admisión de reproductores en exposiciones nacionales, de acuerdo a la Tabla publi-

cada por la Asociación Argentina Criadores de Cerdos (Revista de la AACC N° 655, 1977). Se observa que los reproductores Hampshire recién superan la línea de admisión en 1977.

Salta a la vista que en ambas razas se produjo un aumento de peso vivo para el período analizado, como también que ese aumento se debió únicamente al incremento de la ordenada al origen. Las pendientes no variaron, en otras palabras no hubo cambios en el aumento diario de peso vivo. En machos Duroc Jersey, incluso, se observa una disminución del 10 por ciento en ese valor respecto a 1972, de modo que los machos de 1972 pesaban más que los de 1977, a partir de los 280 días aproximadamente.

Espesor de grasa dorsal y edad

La observación del Cuadro 6 indica que se registra una disminución importante en el promedio general de "espesor de grasa dorsal" en todos los grupos. También se observa que todas las regresiones ajustaron muy significativamente a la recta. La causa de la disminución del espesor de grasa, sin embargo, no fue la misma en una y otra raza.

En Duroc Jersey, tanto en machos como en hembras, hubo una disminución importante en la ordenada al origen; el coeficiente de regresión disminuyó en machos y aumentó levemente en las hembras. Al realizar la

CUADRO 4: Peso vivo (kilogramos) y edad (días): Comparación entre razas y años, categorías de edad entre 150 y 360 días y Prueba F de Snedecor.

RAZA	SEXO	AÑO	n	\bar{X}	\bar{Y}	a	b	F ₁
Duroc Jersey	M	1972	350	232	144	4,2220	0,6031 ± 0,0431	697 **
	M	1977	201	239	151	19,9327	0,5484 ± 0,0241	529 **
	H	1972	194	263	154	3,6983	0,6005 ± 0,0492	310 **
	H	1977	186	249	153	2,9602	0,6052 ± 0,0177	799 **
Hampshire	M	1972	116	232	125	3,9998	0,5577 ± 0,0318	251 **
	M	1977	139	237	145	12,2985	0,5593 ± 0,0216	458 **
	H	1972	84	255	135	1,5781	0,5349 ± 0,0482	180 **
	H	1977	126	246	144	9,8778	0,5452 ± 0,0257	598 **

Aclaraciones: M: machos; H: hembras; X: edad; Y: peso vivo; ** significativo (P: 0,01).

CUADRO 5: Peso vivo (kilogramos) y edad (días): Prueba de igualdad de pendientes de rectas de regresión; entre y dentro de razas y años.

		DUROC JERSEY		HAMPSHIRE	
		b	F	b	F
Machos	1972	0,6031	NS	0,5577	NS
Machos	1977	0,5484		0,5593	
Hembras	1972	0,6005	NS	0,5349	NS
Hembras	1977	0,6052		0,5452	
Machos	1977	0,5484	NS	0,5593	NS
Hembras	1977	0,6052		0,5452	
Machos	1972	0,6031	NS	0,5577	NS
Hembras	1972	0,6005		0,5349	
		MACHOS		HEMBRAS	
Duroc Jersey	1977	0,5484	NS	0,6052	NS
Hampshire	1977	0,5593		0,5452	
Duroc Jersey	1972	0,6031	NS	0,6005	NS
Hampshire	1972	0,5577		0,5359	

Aclaraciones: b: coeficiente de regresión lineal; F: coeficiente F de Snedecor; NS: no significativo.

CUADRO 6: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y edad (días): Comparación entre razas y años. Tamaño de muestra, promedios, coeficientes de regresión lineal ajustados por categorías de edad entre 150 y 360 días y Prueba F de Snedecor.

RAZA	SEXO	AÑO	n	\bar{X}	\bar{Y}	a	b	F ₁
Duroc Jersey	M	1972	297	233	35	16,2942	0,0805 ± 0,0113	110 **
	M	1977	201	239	26	10,7599	0,0654 ± 0,0137	78 **
	H	1972	171	259	40	12,9976	0,1044 ± 0,0096	82 **
	H	1977	186	249	32	3,9595	0,1110 ± 0,0089	271 **
Hampshire	M	1972	97	232	28	8,0616	0,0851 ± 0,0080	66 **
	M	1977	139	237	24	12,1178	0,0518 ± 0,0052	74 **
	H	1972	80	255	31	6,4241	0,0948 ± 0,0197	70 **
	H	1977	126	246	27	7,1107	0,0813 ± 0,0034	164 **

Aclaraciones: M: machos; H: hembras; X: edad; Y: espesor de grasa dorsal; ** significativo (P: 0,01).

prueba de igualdad de pendientes para esta raza, sólo se comprobó una diferencia significativa entre machos y hembras para el año 1977 (Cuadro 7).

La raza Hampshire mostró un cambio más notable en el carácter espesor de grasa dorsal, y de origen diferente. Se observa que la ordenada al origen no disminuyó, sino que

CUADRO 7: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y edad (días): Prueba de igualdad de pendientes de rectas de regresión; entre y dentro de razas y años.

		DUROC JERSEY		HAMPSHIRE	
		b	F	b	F
Machos	1972	0,0805		0,0851	
Machos	1977	0,0654	NS	0,0518	**
Hembras	1972	0,1044		0,0948	
Hembras	1977	0,1110	NS	0,0813	NS
Machos	1977	0,0654	*	0,0518	**
Hembras	1977	0,1110		0,0813	
Machos	1972	0,0805		0,0851	
Hembras	1972	0,1044	NS	0,0948	NS
		MACHOS		HEMBRAS	
Duroc Jersey	1977	0,0654		0,1110	
Hampshire	1977	0,0518	NS	0,0813	*
Duroc Jersey	1972	0,0805		0,1044	
Hampshire	1972	0,0851	NS	0,0948	NS

Aclaraciones: b: coeficiente de regresión lineal; F: coeficiente F de Snedecor; NS: no significativo.

* significativo (P: 0,05); ** significativo (P: 0,01).

aumentó, en especial en machos; disminuyeron sí los coeficientes de regresión, estableciéndose una diferencia muy significativa entre las pendientes de ambos años en los machos de esta raza, la diferencia en hembras

no llegó a ser significativa, pero lo fue entre ambos sexos para el año 1977. Estos resultados indican que en la raza Hampshire se puede especular con un cambio a nivel genético en lo que hace al espesor de grasa dorsal.

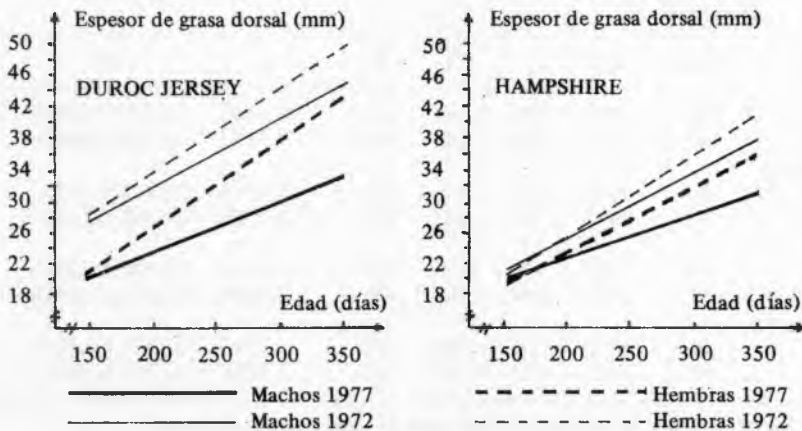


Figura 2: Regresión lineal entre espesor de grasa dorsal (milímetros) y edad (días), según raza, sexo y año.

Las posiciones relativas de las rectas se encuentran en la Figura 2. Hampshire presenta un tenor menor de grasa dorsal que Duroc Jersey, lo que corresponde con los valores más bajos de aumento diario de espesor de grasa dorsal. Ambas razas se diferenciaron significativamente entre grupos de hembras en 1977 (Cuadro 7).

Espesor de grasa dorsal y peso vivo

Los valores correspondientes a estas variables se registran en el Cuadro 8. Al comparar ambos caracteres por medio de sus promedios generales es importante recordar la edad promedio de cada grupo. Entre estas dos variables, ambas de tipo aleatorio, se calculó la regresión a los fines de darle un uso práctico en el ajuste del espesor de grasa dorsal en función del peso vivo.

La diferencia más notable se observó en Duroc Jersey. El promedio general de "espesor de grasa dorsal" disminuyó en unos 9 mm -tanto en machos como en hembras- registrándose un aumento promedio de "peso vivo" de 5 kg en machos y ninguno en hembras. Si se incluye la edad promedio en esta comparación, es sorprendente observar que las hembras logran la diferencia con 13 días menos y los machos con 1 día más de edad.

Al analizar los parámetros de la regresión lineal se observa que el cambio se debió a la disminución de la ordenada al origen, ya que los coeficientes de regresión prácticamente no variaron entre los años 1972 y 1977.

En Hampshire se comprobó, comparando los promedios generales, que en los machos hubo una disminución de 4 mm de espesor de grasa dorsal, logrados con 18 kg más de peso vivo y con 3 días menos de edad en 1977 respecto a 1972. En las hembras la disminución promedio fue de 3 mm con 8 kg más de peso vivo y 14 días menos de edad. Buscando la explicación por medio de los parámetros de la regresión lineal se observa, en los machos de esta raza, un aumento de la ordenada al origen y una disminución del coeficiente de regresión; ésto indicaría que el aumento de espesor de grasa por unidad de peso vivo fue mayor antes de los 150 días, y que disminuyó en el período considerado aquí. En las hembras se observan cambios leves en ambos parámetros, aunque también hubo una disminución del coeficiente de regresión, o sea que se redujo el aumento de espesor de grasa dorsal por kilogramo de peso vivo (Cuadro 8).

La posición relativa de las rectas se ilustra en la Figura 3. Se agregó allí la línea del espesor de grasa dorsal máximo según el peso

CUADRO 8: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y peso vivo (kilogramos): Comparación entre razas y años. Tamaño de muestra, promedios, coeficientes de regresión lineal y coeficientes de determinación.

RAZA	SEXO	AÑO	n	\bar{X}	\bar{Y}	a	b	r^2
Duroc Jersey	M	1972	296	144	35	14,5407	0,1413 ± 0,0039	0,45
	M	1977	210	149	26	7,7392	0,1228 ± 0,0021	0,45
	H	1972	176	153	40	14,0148	0,1718 ± 0,0051	0,53
	H	1977	189	153	31	4,5785	0,1755 ± 0,0019	0,64
Hampshire	M	1972	97	125	28	6,8745	0,1670 ± 0,0061	0,70
	M	1977	148	143	24	11,7270	0,0874 ± 0,0018	0,44
	H	1972	81	135	30	7,1044	0,1733 ± 0,0072	0,62
	H	1977	130	143	27	7,3297	0,1377 ± 0,0022	0,59

Aclaraciones: M: machos; H: hembras; X: peso vivo; Y: espesor de grasa dorsal.

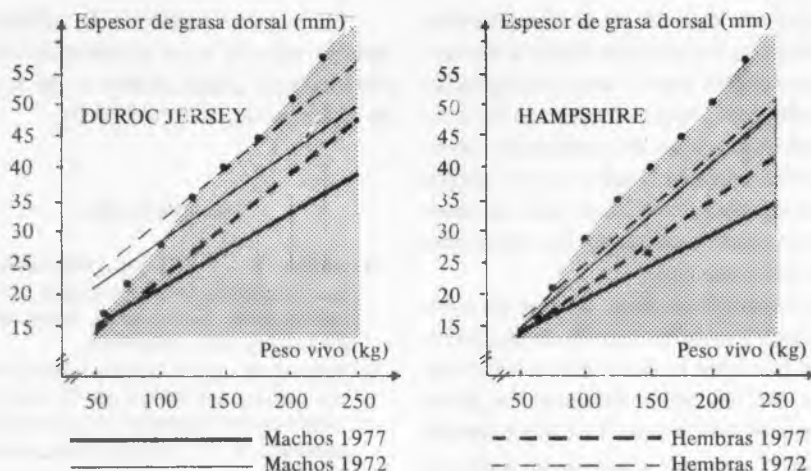


Figura 3: Regresión lineal entre espesor de grasa dorsal (milímetros) y peso vivo (kilogramos), según raza, sexo, y año. Espesor de grasa dorsal máximo aceptado (• • •) para la admisión.

CUADRO 9: Espesor de grasa dorsal (milímetros) y peso vivo (kilogramos): Coeficientes de correlación para el período comprendido entre los 150 y los 360 días.

		DUROC JERSEY	HAMPSHIRE
Machos	1972	0,67 **	0,84 **
Machos	1977	0,67 **	0,66 **
Hembras	1972	0,73 **	0,79 **
Hembras	1977	0,80 **	0,77 **

Aclaraciones: ** significativo (P: 0,01).

vivo para la admisión de reproductores en exposiciones nacionales, de acuerdo a la Tabla publicada por la Asociación Argentina Criadores de Cerdos (Revista de la AACC N° 653, 1977). Resulta interesante observar el cambio ocurrido de 1972 a 1977 y ver que las poblaciones se ubicaron en el área aceptada.

El coeficiente de correlación entre espesor de grasa dorsal y peso vivo fue elevado y muy significativo en todos los grupos, en ambos años (Cuadro 9).

DISCUSION

Las regresiones que caracterizaron la relación entre las variables en el período de los 150 a los 360 días mostraron una franca ten-

dencia lineal en 1977, en las dos razas. Esto concuerda con la mayor parte de los antecedentes (Taylor y Hazel, 1955; Abarca y Tapia, 1963; Quijandria y Robison, 1971; Standal, 1973).

Se comprueba un avance en el aumento del peso vivo y en la disminución del espesor de grasa dorsal de 1972 a 1977. Sin embargo, como no se pudo comprobar un cambio significativo en los coeficientes de regresión de las rectas, éste es en el aumento diario de peso vivo y en el aumento diario de espesor de grasa -salvo en machos Hampshire- se pone en duda que el avance sea de origen genético. Se considera que los resultados pueden haberse originado a causa de que los criadores buscaron adaptarse a las pautas incorporadas a partir de 1972, empleando técnicas

de martejo -en especial de la alimentación- que permiten a los animales llegar a la exposición con un alto peso y una restringida deposición de grasa; de ahí el aumento de la ordenada al origen y no del coeficiente de regresión. Los animales llegaron así a cumplir con los mínimos y máximos para su admisión a las exposiciones, según las tablas mencionadas anteriormente.

Otra causa del cambio, a tener en cuenta, es la importación de reproductores, método al cual recurren tradicionalmente los criadores de cerdos. Según información personal, el porcentaje de reproductores presentados en 1977 que eran hijos de animales importados fue excepcionalmente elevado, del 17 al 20 por ciento según la raza. Pero como no existen pautas de importación, la influencia de la misma es considerada aleatoria.

El sistema de elección de reproductores analizado no es en sí un sistema auténtico de selección genética, dado que no existe ningún tipo de control posterior que garantice la reproducción preferencial de los reproductores superiores. Consideramos que esto es esencial para garantizar el éxito de un programa de mejoramiento.

Los resultados observados aquí indican la necesidad de iniciar investigaciones complementarias en varios aspectos de la mejora genética de los cerdos en la Argentina.

CONCLUSIONES

Se observó un incremento del peso vivo y una disminución del espesor de grasa dorsal en ambas razas de 1972 a 1977. Esto indica que se cumplieron las expectativas oficiales respecto de la calidad de los reproductores porcinos al imponer nuevas pautas a partir de 1972.

Se pone en duda que el origen de los cambios sea genético, dado que no variaron los coeficientes de regresión lineal, o sea los valores de aumento diario de uno y otro carácter. Esto implicaría que las poblaciones no habrían sido mejoradas de manera permanente.

La mejora transitoria se atribuye a un manejo especial en la preparación de los reproductores, adaptándolos a las exigencias de admisión de las exposiciones.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Abarca, V. y Y. J. Tapia, 1963. Growth curve and correlations between weights at different ages in Duroc Jersey. *Anim. Breed. Abst.*, 34: p 82 (455), 1966. (Abstract).
- 2) Bichard, M., 1967. Genetic aspects of growth and development in the pig. "Growth and Development of Mammals" Ed. Lodge G. H. and Lamming G. E., Butterworths, London, pg. 309-324.
- 3) Doornenbal, H., 1971. Growth, development and chemical composition of the pig. I. Lean tissue and protein. *Growth*, 35: 218-295.
- 4) Doornenbal, H., 1972. Growth, development and chemical composition of the pig. II. Fatty tissue and chemical fat. *Growth*, 36: 185-194.
- 5) Fitzhugh, H. A. Jr., 1976. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. *J. Anim. Sci.*, 42: 1036-1051.
- 6) Moen, R. A. and N. Standal, 1971. Effect of varying weight at slaughter of Norwegian Landrace pigs. *Acta Agr. Scand.*, 21: 109-115.
- 7) Noffsinger, T. L., F. N. Andrews and V. L. Anderson, 1959. The rate of fat deposition in four lines of swine. *J. Anim. Sci.*, 18: 127-133.
- 8) Quijandria, B. and O. W. Robison, 1971. Body weight and backfat deposition in swine: curves and correction factors. *J. Anim. Sci.*, 33: 911-918.
- 9) Revista de la Asociación Argentina Criadores de Cerdos, 1977. Nº 653-654. Tabla de límites de espesor de grasa para el ingreso a muestras ganaderas. pg. 30.
- 10) Revista de la Asociación Argentina Criadores de Cerdos, 1977. Nº 655-656. Tabla de límites de aumento diario de peso para el ingreso a muestras ganaderas. pg. 36.
- 11) Richards, F. J., 1959. A flexible growth function for empirical use. *J. Exp. Botany*, 10: 290-300.
- 12) Robison, O. W., 1962. Growth and backfat deposition curves in swine. *J. Anim. Sci.*, 21: 975. (Abstract).
- 13) Robison, O. W., 1976. Growth patterns in swine. *J. Anim. Sci.*, 42: 1024-1035.
- 14) Schroeder, J. and D. Flock, 1968. Mastleistung und Schlachtkörperwert beim Schwein in Abhängigkeit vom Mastendgewicht (90-150 kg). *Züchtungskunde*, 40: 353-365.
- 15) Seebeck, R. M., 1968. Developmental studies

- of body composition. *Anim. Breed. Abst.*, 36: 167-181.
- 16) Sokal, R. R. and F. J. Rohlf, 1969. "Biometry". Ed. W. H. Freeman and Co. San Francisco. USA. pp 776.
- 17) Standal, N., 1973. Studies of breeding and selection schemes in pigs. II. Environmental factors affecting "on-the-farm" testing results. *Acta Agr. Scand.*, 23: 61-76.
- 18) Taylor, J. M. and L. N. Hazel, 1955. The growth curve of pigs between 134 and 174 days of age. *J. Anim. Sci.*, 14: 1133-1139.
- 19) Taylor, St. C. S. and H. A. Fitzhugh, 1971. Genetic relationships between mature weight and time taken to mature within a breed. *J. Anim. Sci.*, 33: 726-731.
- 20) Vieites, C. M., 1968. Antecedentes sobre la apreciación de las características internas en porcinos vivos y prueba de un nuevo aparato de ecosonda. Univ. Stuttgart-Hohenheim. Alemania Federal. Sin publicar.
- 21) Weniger, J. H., D. Steinbauf and H. Kallweit, 1965. Veränderungen einiger Merkmale der Fleischbeschaffenheit des Schweines im Verlauf des Wachstums. *Züchtungskunde*, 37: 193.
- 22) Weniger, J. H., P. Geodeck, A. Mennerich and L. Schmidt, 1967. Untersuchungen zur Methode und Anwendung des Echolotverfahrens in der Leistungsprüfung beim Schwein. *Bayer Landw. Jb.*, 44: 842-874.
- 23) Wolff de Vieites, R., 1977. Peso vivo y espesor de grasa dorsal: un estudio comparativo entre razas porcinas y reproductores premiados y no premiados en exposiciones nacionales. Tesis de Magister Scientiae. Escuela para Graduados en Ciencias Agropecuarias de la República Argentina. Sin publicar.
-