

BIBLIOGRAFIA

- 1) BAYON, Y. (1986). Estudio de los caracteres, prolificidad y peso corporal en el ratón (*mus musculus*) mediante procesos de selección y cruzamiento. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria, León.
- 2) BAYON, Y.; FUENTE, L.F. y SAN PRIMITIVO, F. (1986). Effects of selecting for litter size and body weight on the components of litter size in mice. *Livest. Prod. Sci.*, 46: 195-203.
- 3) BAKKER, H.; WALLINGA, J.H. y POLITIEK, R.D. (1978). Reproduction and body weight of mice after longterm selection for large litter size. *J. Anim. Sci.*, 46: 1.572-1.580.
- 4) BARRIA, N. y BRADFORD, G.E. (1981). Long-term selection for rapid gain in mice II - Correlated changes in reproduction. *J. Anim. Sci.*, 52: 739-747.
- 5) BRADFORD, G.E. (1971). Growth and reproduction in mice selected for rapid body weight gain. *Genetics*, 69: 499-512.
- 6) BUTLER, I. von; WILLEKE, H. y PIRCHNER, F. (1984). Two-way within family and mass selection for 8-week body weight in different mouse populations. *Genet. Res.*, 43: 191-200.
- 7) EISEN, E.J. (1972). Long-term selection response for 12-day litter weight in mice. *Genetics*, 72: 129-142.
- 8) EISEN, E.J. (1978). Single-trait and antagonistic index selection for litter size and body weight in mice. *Genetics*, 88: 781-811.
- 9) EISEN, E.J. y DURRANT, B.S. (1980). Effects of maternal environment and selection for litter size and body weight on biomass and feed efficiency in mice. *J. Anim. Sci.*, 50: 664-679.
- 10) FALCONER, D.S. (1955). Patterns of response in selection experiments with mice. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 20: 178-196.
- 11) FALCONER, D.S. (1960). The genetics of litter size in mice. *J. Cell Comp Physiol*, 56: 153-167.
- 12) FOWLER, R.E. y EDWARDS, R.G. (1960). The fertility of mice selected for large or small body size. *Genet. Res.*, 1: 393-407.
- 13) FUENTE, F. y SAN PRIMITIVO, F. (1985a). Selection for large and small body litter size of the first three litters in mice. *Genet. Sel. Evol.*, 17: 71-83.
- 14) FUENTE, F. y SAN PRIMITIVO, F. (1985b). Selection for large and small body weight in mice, and its implications for multiparous species. *Z. Tierzüchtg. Züchtbiol.*, 102: 221-229.
- 15) LAND, R.B. (1970). Genetic and phenotypic relationships between ovulation rate and body weight in the mouse. *Genet. Res.*, 15: 171-182.
- 16) LEGATES, J.E. (1969). Direct and correlated responses to selection in mice. En: *Genetics Lectures, Vol. 1*: 149-165. Ed. R. Bogart. Oregon State Press, Corvallis.
- 17) MCCARTHY, J.C. (1980). Morphological and physiological effects of selection for growth in mice. En: *Selection Experiments in Laboratory and Domestic Animals*, pp. 100-109. Ed. A. Robertson. Commonw Agric. Bur., Slough.
- 18) TIMON, V.M. y EISEN, E.J. (1969). Comparison of growth curves of mice selected and unselected for postweaning gain. *Theor. Appl. Genet.*, 39: 345-351.

ESTUDIO DE LA COMPOSICION CORPORAL DE CORDEROS LACTANTES MEDIANTE ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES *

Por A.R. Mantecón (1)
R. Peláez (1)
J.A. Carriedo (1)

INTRODUCCION

El conocimiento de la composición corporal de los animales, por su importancia en el campo de la nutrición animal y, en general, cuando se tratan de evaluar los rendimientos productivos de los animales parece un aspecto fundamental en el estudio de una determinada raza.

En los estudios de composición corporal son numerosas las medidas posibles, tanto en lo que se refiere a la composición química como a las proporciones de las distintas partes del cuerpo y, por lo tanto, parece aconsejable la utilización de un método de análisis estadístico de tipo multivariante.

Por otra parte, se asume que la composición corporal está determinada por un conjunto de variables con un grado relativamente alto de relación, por lo que podemos suponer que a partir de un número de variables relativamente bajo se podría explicar la información o variabilidad del carácter denominado «composición corporal».

En un estudio inicial se pretende sintetizar la información relativa a las variables que determinan la composición corporal basándose en el análisis del grado de relación de las variables de composición corporal.

En este contexto hemos tratado, por un lado, de cuantificar la importancia relativa de las variables en el conjunto de medidas que definen la composición corporal y por otro lado la agrupación de las variables en función de su grado de relación.

MATERIAL Y METODOS

La composición corporal de los animales es consecuencia, para una determinada

* Trabajo subvencionado por la CAYCIT. Proyecto núm. 3372/83.
(1) Dpto. de Producción Animal.

raza, de factores individuales (edad y sexo de los animales) y factores ambientales (fundamentalmente alimenticios).

Teniendo en cuenta estos hechos, y con el fin de lograr un amplio rango de valores en las medidas de composición corporal, se utilizó la información procedente de 108 corderos lactantes de raza Churra distribuidos en un diseño factorial 3*3*2*2 con tres animales por tratamiento de la forma siguiente:

- Relación energía/proteína de la dieta: 16.8, 24.0 y 35.2 kJ en forma proteica por cada 100 kJ totales.

- Nivel de ingestión: 628, 1.046 y 1.464 kJ de energía bruta/kg. peso metabólico/día.

- Edad: 16 y 30 días de vida.

- Sexo: machos y hembras.

La metodología seguida en el sacrificio de los animales y las técnicas utilizadas en las determinaciones químicas o energéticas realizadas han sido descritas en Mantecón y col.¹⁵

En cada animal se realizaron 24 medidas relacionadas con la composición corporal, enumeradas e identificadas en la tabla 1. Este conjunto de variables podemos agruparlas de la forma siguiente:

1.- Medidas de composición química o contenido energético, donde se incluyen los contenidos en energía (MJ/kg.), materia seca (g./kg.), nitrógeno (g./kg.), grasa (g./kg.) y cenizas (g./kg.) para cada una de las tres fracciones corporales analizadas: canal, vísceras y quinto cuarto (piel + patas + cabeza) descritas en Mantecón y col.¹⁵

2.- Proporciones corporales, donde se incluyen los valores relativos a la canal, vísceras digestivas y no digestivas, lana, sangre, quinto cuarto y contenido del tracto digestivo en g./kg. peso vivo.

3.- Peso inicial (dos días de vida) y peso final de los animales en kg.

La composición corporal se definiría como una variable n-dimensional a partir de las 24 medidas corporales.

En los análisis estadísticos, basados en el estudio de la relación entre variables, en primer lugar se ha establecido la matriz de correlaciones entre las 24 variables, considerando el conjunto de todas las parejas posibles.

A continuación se ha efectuado un análisis de componentes principales^{7, 9, 18, 19}, el cual nos permite establecer la importancia relativa o peso de cada una de las 24 variables sobre el conjunto que define la composición corporal, así como sus agrupaciones.

Este tipo de análisis permite obtener unas nuevas variables denominadas «ejes principales» o «pesos».

Cada uno de estos ejes principales engloba un grupo de variables caracterizadas por que entre ellas existe un grado de relación estadísticamente alto.

Las variables incluidas en un mismo eje principal constituyen cada uno de los grupos que tratamos de establecer.

La importancia de cada una de estas variables sobre cada eje principal viene determinado por el «factor de carga»; siendo posible cuantificar la importancia relativa de las variables en cada eje principal, por lo que indirectamente podría determinarse su importancia sobre la composición corporal.

El total de variación explicada por cada uno de los ejes principales nos indica la importancia relativa del conjunto de variables incluidas en dicho eje.

Por último, bajo la denominación de «varianza acumulada», se cuantifica la variación total explicada cuando se consideran varios ejes principales.

RESULTADOS

En la tabla II figuran las medias, coeficiente de variación (CV) y valores máximos y mínimos de cada variable, como parámetros estadísticos descriptivos de la muestra poblacional con la que se ha llevado a cabo este estudio de composición corporal.

En la tabla III figura la matriz de correlaciones para las 24 variables de composición corporal consideradas.

Los valores de la matriz de correlaciones que figura en la tabla 3, son suficientemente altos en términos generales para, en principio, poder suponer que mediante el análisis de componentes principales sería posible sintetizar la información como se ha indicado en los objetivos planteados en este trabajo.

De los posibles ejes principales, se han seleccionado los cinco primeros que, en conjunto y por separado, explican una mayor información de las variables estudiadas, siguiendo el criterio general de considerar en el análisis de componentes principales únicamente aquellos ejes cuyos autovalores son superiores a 1.

En la tabla IV figuran para cada uno de los ejes principales la varianza explicada, así como la proporción de varianza acumulada.

A partir de los cinco ejes seleccionados se puede recoger la mayor parte de la información relativa a todo el conjunto de variables que definen en este estudio la composición corporal.

De este modo, cada observación pasaría de ser definida por los valores de las 24 medidas de composición iniciales a ser identificadas por los cinco valores de las coordenadas de los correspondientes ejes principales.

Mediante el análisis de componentes principales hemos obtenido los factores de carga de cada variable sobre cada eje, que nos determinan las agrupaciones de las variables así como su peso específico o importancia relativa como explicativa de la información de composición corporal. Estos factores de carga figuran en la tabla V, en la que se subrayan aquellos cuyos valores sean considerados relativamente altos.

De acuerdo con esta tabla, las variables que por los valores de sus factores de carga podríamos considerar implicadas en cada uno de los ejes principales, son las siguientes:

- Eje 1: el contenido en nitrógeno, grasa, cenizas, materia seca y energía de la canal; nitrógeno, grasa, energía y materia seca de las vísceras; grasa, energía y materia seca del quinto cuarto; rendimiento de la canal, proporción de quinto cuarto y peso al sacrificio de los animales.

- Eje 2: el contenido en cenizas de la canal; el contenido en nitrógeno, cenizas y materia seca del quinto cuarto, así como el peso inicial de los animales.

- Eje 3: la proporción de sangre y de contenido digestivo en el peso vivo.

- Eje 4: el rendimiento a la canal, la proporción de vísceras digestivas y no digestivas, la proporción de sangre y lana.

- Eje 5: el contenido en nitrógeno y cenizas de las vísceras.

DISCUSION

El conjunto de variables de composición corporal consideradas en este trabajo, teniendo en cuenta el sesgo y la curtosis, responde a una función de distribución que no es significativamente diferente de la distribución normal n-multivariante.

Por otra parte, de acuerdo con los coeficientes de variación y el rango de valores en el que están comprendidas las medidas de composición corporal que figuran en la tabla II, esta función de distribución n-dimensional presenta un grado de variabilidad superior al publicado por otros autores^{3, 4, 5, 6}, en estudios de composición corporal de corderos lactantes de raza Churra.

Por lo tanto, el diseño experimental ha permitido alcanzar un alto grado de variabilidad, lo que se considera como condición previa para abordar el estudio de los objetivos planteados en este trabajo.

Dentro de las variables relacionadas con la composición química y el contenido energético, los coeficientes de variación más altos corresponden al contenido en grasa de las tres fracciones corporales estudiadas (véase tabla II); por el contrario, el contenido en nitrógeno es la variable de menor coeficiente de variación. El hecho de que la alta variabilidad del contenido en grasa se manifieste en animales tan jóvenes ya ha sido indicada por otros autores^{3, 5, 16} y ratifica una clara tendencia al engrasamiento precoz en los corderos de raza Churra.

Los coeficientes de variación de las proporciones que representan las distintas fracciones corporales estudiadas son bajos, a excepción de los correspondientes a los porcentajes de lana y del contenido del aparato digestivo. No obstante, estas dos variables pueden considerarse de interés secundario cuando se tiene en cuenta su importancia e influencia en la composición corporal desde un punto de vista cuantitativo.

La variabilidad en el peso final confirma las expectativas del diseño experimental puesto que los animales son sacrificados a diferentes edades y las diferencias en el ritmo de crecimiento son muy marcadas como consecuencia, fundamentalmente, de los distintos niveles de ingestión. En relación con el peso inicial y su coeficiente de variación, nuestros datos coinciden con los publicados para esta raza por Sanz Arias y col.²⁰ por lo que la muestra objeto de este estudio puede considerarse como representativa de la raza Churra.

Como se puede observar en la matriz de correlaciones indicada en la tabla III, las variables de contenido energético, materia seca, grasa de cada fracción corporal y peso final de los animales están muy correlacionadas en sentido positivo. Por otro lado, aunque en menor grado, se observa una correlación positiva entre el contenido en nitrógeno y cenizas dentro de cada fracción corporal y ambas están correlacionadas en sentido negativo con el conjunto de variables indicadas anteriormente. Estas correlaciones coinciden con los resultados de Castrillo y col.⁴, Castrillo y Sanz Arias⁵ y Mantecón y col.¹⁶ en corderos de raza Churra y pesos similares, así como los publicados por otros autores en otras razas^{2, 10, 11, 13, 17, 21}, aunque en muchos casos las correlaciones se establecen entre los valores absolutos de pesos, componentes químicos, energéticos y partes del cuerpo.

Del total de varianza explicada por los cinco ejes principales considerados, destaca la importancia del eje 1 que explica el 46% de la variabilidad del carácter composición corporal.

La adición de los otros tres ejes principales (ejes 3, 4 y 5) únicamente aumenta la varianza explicada en un 18%, por lo que estos ejes no se consideran como fundamentales para explicar la variabilidad relativa a la composición corporal en nuestro estudio.

En este sentido, estos tres ejes agruparían un escaso número de variables y de pequeña importancia.

La conjunción de los dos primeros ejes principales considerados son capaces de explicar el 59% del carácter composición corporal, siendo por lo tanto, estos dos ejes, capaces de explicar la mayor parte de la información relativa a este carácter.

Según puede observarse en la tabla V, las distintas variables han sido relacionadas con los distintos ejes principales de acuerdo con el valor de sus factores de carga. La importancia del eje 1 se manifiesta de nuevo al considerar el número de variables que agrupa, actuando en el mismo sentido el contenido en grasa, materia seca y energía de la canal, vísceras y quinto cuarto, el rendimiento a la canal y el peso al sacrificio de los animales y en sentido contrario, el contenido en nitrógeno de la canal y de las vísceras así como la proporción que representa el quinto cuarto. Teniendo en cuenta las variables agrupadas y el sentido de variación de las mismas en el eje 1, y de acuerdo con los estudios de composición corporal^{1, 8, 12, 14, 21}, el eje 1 se podría identificar con el «grado de desarrollo» o «edad fisiológica».

El segundo eje principal agrupa las variables contenido en nitrógeno, cenizas y materia seca del quinto cuarto, así como el peso inicial de los animales y contenido en cenizas de la canal, todas ellas relacionadas en sentido positivo con las variaciones del factor 2. El peso inicial junto con el resto de las variables agrupadas en el eje 2 guardan una estrecha relación con componentes corporales y partes del cuerpo de desarrollo precoz, por lo que en conjunto podemos identificarlo con el «grado de desarrollo inicial de los animales»^{12, 22, 23, 24, 25}.

El conjunto de los tres últimos ejes considerados, de escasa relevancia en cuanto a la varianza explicada por cada uno de ellos, agrupan variables cuantitativamente poco importantes en cuanto al carácter composición corporal (SPV, CDPV, CV) o variables que en cierta medida son explicadas por alguno de los dos primeros ejes principales (proporciones corporales).

Es evidente que la composición corporal de los animales depende, en edades tan tempranas, de la composición inicial o grado de desarrollo al nacimiento y del conjunto de factores que pueden ejercer su influencia en el desarrollo postnatal, lo cual coincidiría con los resultados de este análisis de componentes principales y serían identificados por los dos primeros ejes principales obtenidos.

La composición de los animales al nacimiento estaría determinada por su peso en ese momento, consecuencia del tipo de parto y manejo y alimentación de la madre durante el periodo reproductivo, además de variaciones genéticas a considerar. La importancia del desarrollo inicial quedaría reflejada de forma fundamental en los tejidos y estructuras de madurez temprana como esqueleto, piel, cabeza, etc.^{10, 12, 22, 25}, como lo demuestran los resultados obtenidos en cuanto a composición corporal por Castrillo³ y Mantecón y col.¹⁵ en corderos de raza Churra en los primeros días de vida.

Los factores que afectan a la composición corporal durante el periodo postnatal reflejarían su efecto de una forma fundamental en variables con un grado de desarrollo tardío comparativamente, como sería el contenido en grasa del cuerpo o sus partes, lo que llevaría a variaciones en otras medidas de acuerdo con los valores indicados de correlación^{2, 8, 14} siendo aún más patente este hecho en razas como la Churra con un carácter de desarrollo tardío claramente comprobado^{3, 4, 5, 6}.

La importancia de cada variable como explicativa de la variabilidad del conjunto viene también indicada, en cierta medida, por el factor de carga. Por ello las variables anteriormente indicadas podrían, en principio, considerarse como importantes para explicar los cambios en composición corporal.

Las variables cuyos factores de carga estén implicados en un mismo eje principal se podrían, en cierta medida, contemplar agrupadamente.

En consecuencia, las variables incluidas en el eje 1 serían indicativas del desarrollo postnatal y de los efectos, que en este periodo, son consecuencia de los factores que ejercen su influencia en cuanto al carácter composición corporal. Las variables agrupadas en el eje 2 podrían ser definitorias del grado de desarrollo inicial de los animales y su influencia en las edades consideradas.

Por lo tanto, de acuerdo con los valores de correlación y factores de carga de las variables obtenidas en este trabajo, parece lógico pensar que una proporción importante de la variabilidad del carácter composición corporal puede ser explicada a partir de un número reducido de variables.

RESUMEN

Se ha realizado un análisis de componentes principales con el objetivo de estudiar la relación e importancia relativa de las variables que definen la composición corporal.

Se utilizaron 108 corderos (54 machos y 54 hembras) lactantes de raza Churra sacrificados a los 16 o a los 30 días de edad. Tres dietas lácteas con diferente relación energía/proteína (138, 96 y 54 kJ EB/g. PB) fueron suministradas a tres niveles de ingestión (0.6, 1.0 y 1.5 MJ/Kg.^{0.75} /d).

El análisis se realizó con los datos correspondientes a 24 variables relativas a la composición química, las proporciones corporales y el peso de los animales.

Teniendo en cuenta la proporción de varianza explicada se han seleccionado cinco ejes principales, destacando la importancia del eje 1 y del eje 2 que explican el 46 y el 13% de la variabilidad del carácter composición corporal respectivamente.

Al considerar las variables que agrupan los dos primeros ejes principales, el eje 1 podría ser definido como «edad fisiológica» y el eje 2 como «grado de desarrollo inicial» de los animales.

La valoración conjunta de los factores de carga y de los valores de correlación entre variables parece indicar que a partir de un número reducido de variables sería posible explicar una proporción importante de la variación del carácter composición corporal.

STUDY OF BODY COMPOSITION IN MILK-FED LAMBS USING PRINCIPAL COMPONENTS ANALYSIS

SUMMARY

The principal components analysis was used to quantify the relative importance and to study the relationship among body composition variables.

108 artificially reared lambs (54 males and 54 females) of the Churra breed were given three mil-diets differing in their energy/protein ratio (138, 96 and 54 kJ GE/g CP) at 3 level of energy intake (0.6, 1.0 and 1.5 MJ GE/kg^{0.75} /d) and slaughtered at 15 o 30 days.

Data for 24 variables of chemical composition, parts of the body and live-weight of animals were evaluated.

Five principal components were selected in attendance to the explained variance. The majority of total variance was explained by components 1 and 2 (46 and 13% respectively) and they could be named «fisiological age» and «initial development stage» according to the variables grouped around them.

The correlation matrix and loading factors would indicate the possibility to explain an important percentage of total variation in body composition from a few variables.

TABLA I
Relación de variables y factores estudiados

<u>Descripción</u>	<u>Identificación</u>
Variables de composición química (g/kg)	
nitrógeno en la canal	NC
grasa en la canal	GC
cenizas en la canal	CC
materia seca en la canal	MSC
nitrógeno en las vísceras	NV
grasa en las vísceras	GV
cenizas en las vísceras	CV
materia seca en las vísceras	MSV
nitrógeno en la piel + patas + cabeza	NP
grasa en la piel + patas + cabeza	GP
cenizas en la piel + patas + cabeza	CP
materia seca en la piel + patas + cabeza	MSP
Variables de carácter energético (MJ/kg)	
energía en la canal	EC
energía en las vísceras	EV
energía en la piel + patas + cabeza	EP
Variables de proporciones corporales (g/kg)	
proporción de canal en el peso vivo	CPV
proporción de piel+patas+cabeza en el peso vivo	PPV
proporción de tracto digestivo en el peso vivo	ADPV
proporción de vísceras no digestivas en el peso vivo	VNDPV
proporción de lana en el peso vivo	LPV
proporción de sangre en el peso vivo	SPV
proporción de contenido digestivo en el peso vivo	CDPV
Variables ponderales absolutas (kg)	
peso a los dos días de edad	PI
peso final	PF

TABLA IV

Varianza explicada y varianza acumulada por los cinco primeros ejes principales

FACTOR	Varianza explicada	Varianza acumulada
1	11.00	0.46
2	3.26	0.59
3	1.60	0.66
4	1.36	0.72
5	1.19	0.77

TABLA V

Coordenadas de las variables en los cinco primeros ejes principales

	EJE1	EJE2	EJE3	EJE4	EJE5
CPV	<u>0.54</u>	0.48	-0.37	<u>-0.38</u>	-0.30
NC	<u>-0.66</u>	0.44	-0.01	0.06	0.16
GC	<u>0.98</u>	0.00	-0.02	-0.01	0.04
CC	<u>-0.70</u>	<u>0.51</u>	0.04	0.15	0.20
EC	<u>0.95</u>	0.12	0.00	0.04	0.09
MSC	<u>0.81</u>	0.36	0.00	0.09	0.21
NV	<u>-0.64</u>	0.34	-0.13	-0.09	<u>0.39</u>
GV	<u>0.96</u>	0.05	-0.04	-0.02	0.14
CV	0.09	0.47	-0.10	-0.22	<u>0.61</u>
EV	<u>0.94</u>	0.07	-0.03	-0.06	0.21
MSV	<u>0.92</u>	0.15	-0.06	-0.07	0.24
PPV	<u>-0.74</u>	0.01	-0.38	-0.11	0.05
NP	-0.26	<u>0.77</u>	0.19	-0.01	-0.16
GP	<u>0.89</u>	-0.07	0.07	0.15	-0.08
CP	-0.39	<u>0.53</u>	0.39	0.11	-0.01
EP	<u>0.88</u>	0.24	0.17	0.04	-0.12
MSP	<u>0.62</u>	<u>0.60</u>	0.33	0.09	-0.19
ADPV	0.51	-0.37	0.33	<u>0.37</u>	0.03
VNDPV	0.44	-0.19	-0.28	<u>0.42</u>	0.26
LPV	-0.45	0.25	0.09	<u>0.56</u>	0.07
SPV	0.17	-0.04	<u>-0.59</u>	<u>0.54</u>	0.01
CDPV	-0.24	-0.35	<u>0.61</u>	0.01	0.30
PI	-0.18	<u>0.58</u>	-0.15	0.36	-0.28
PF	<u>0.82</u>	0.27	0.00	-0.07	-0.05

BIBLIOGRAFIA

- 1) BLACK, J.L. (1983). Growth and development of lambs. En Haresing, W. (Edit.). Sheep Production. Butterworths. London.
- 2) BURTON, J.H. y REID, J.T. (1969). Interrelationship among energy input, body size, age and body composition of sheep. *J. Nutr.*, 97: 517-524.
- 3) CASTRILLO, C. (1979). Variaciones en la composición corporal de los corderos churros en relación con el peso, el sexo y el contenido graso de la dieta. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria (Universidad de León).
- 4) CASTRILLO, C.; GUADA, J.A. y SANZ ARIAS, R. (1986). Relationship among the body weight, age and sex and the body composition of milk-fed lambs. 37th Annual Meeting of the EAAP. Budapest.
- 5) CASTRILLO, C. y SANZ, ARIAS, R. (1979). Efecto de la alimentación sobre la deposición de grasa en corderos lechales sacrificados a distintos pesos. *IV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia*. Zaragoza.
- 6) CASTRILLO, O. (1975). La composición corporal de los corderos de raza Churra y su evolución en el transecurso del crecimiento. *An. Fac. Vet. León*, 21: 205-277.
- 7) DAVIES, R.G. (1971). Computer programing in quantitative biology. *Academic Press*. London, pp. 291-300.
- 8) HAFEZ, E.S.E. (1963). Simposium on growth: Physiogenetics of prenatal and postnatal growth. *J. Ani. Sci.*, 22: 779-791.
- 9) HOTELLING, H. (1975). A analysis of a complex of statistical variables into Principal Components. En: Bryant, E.H. y Atchley, W.R. (Edit.). *Multivariate statistical methods*. Dowden, Hutchinson & Ross. Inc. pp. 31-35.
- 10) JAGUSCH, K.T.; NORTON, B.W. and WALKER, D.M. (1970). Body composition studies with the milk lamb. I: Chemical composition and calorific content of the body and organs of newly-born lambs. *J. Agric. Sci.*, 75: 273-277.
- 11) JAGUSCH, K.T.; NORTON, B.W.; WALKER, D.M. (1970). Body composition studies with the milk-fed lambs. IIE The effect of the age of the lamb and the protein content of the diet on the chemical composition of the body and its organs. *J. Agric. Sci. Camb.*, 75: 279-285.
- 12) JOHNSON, E.R. (1974). The growth of muscle, bone, fat and connective tissue in cattle from 150 day's gestation to 84 days old. *Aust. J. Agric. Res.*, 25: 1.037-1.046.
- 13) KIRTON, A.H. y BARTON, R.A. (1962). Study of some indices of the chemical composition of lamb carcasses. *J. Ani. Sci.*, 21: 553-557.
- 14) MAKARECHIAN, M.; WHITEMAN, J.V.; WALTERS, L.E. y MUNSON, A.W. (1978). Relationships between growth rate dressing percentage and carcass composition in lambs. *J. Ani. Sci.*, 46: 1.610-1.617.
- 15) MANTECON, A.R.; PELAEZ, R. y OVEJERO, F.J. (1985). Composición química y contenido energético de los corderos de raza Churra a los dos días de edad. *An. Fac. Vet. León*, 31: 161-169.
- 16) MANTECON, A.R.; PELAEZ, R. y OVEJERO, F.J. (1986). Body composition in growing lambs. *37th Annual Meeting of The EAAP*. Budapest.
- 17) NORTON, B.W.; JAGUSCH, K.T. y WALKER, D.M. (1970). Body composition studies with the milk-fed lambs. III: The effect of the protein and energy intake on the composition of the live-weight gain. *J. Agric. Sci. Camb.*, 75: 287-292.
- 18) PEARSON, K. (1975). On lines and planes of closed fit to systems of points in space. En: Bryant, E.H. y Atchley, W.R. (Edit.). *Multivariate statistical methods*. Dowden Hutchinson & Ross. Inc. pp. 17-30.
- 19) RAO, C.R. (1975). The use and interpretation of principal component analysis applied research. En: Bryant, E.H. y Atchley, W.R. (Edit.). *Multivariate statistical methods*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., pp.35-84.
- 20) SANZ ARIAS, R.; OVEJERO, F.J.; ZORITA, E. (1974). El peso al nacimiento y sus relaciones con el sexo y la gemelalidad en los corderos de raza Churra. *An. Fac. Vet. León*, 20: 91-100.
- 21) SEARLE, T.W. y GRIFFITHS, D.A. (1983). Equations for postnatal chemical composition of the fat-free empty body of sheep and cattle. *J. Agric. Sci. Camb.*, 100: 693-699.
- 22) VILLETE, Y. y AUROUSEAU, B. (1981). Influence du poids à la naissance de l'agneau nouveau-né. *Ann. Zootech.*, 30: 285-298.
- 23) VILLETE, Y. y THERIEZ, M. (1981). Influence du poids à la naissance sur les performances d'agneaux de boucherie. II.- Composition corporelle et chimique d'agneaux abattus au même poids. *Ann. Zootech.*, 30: 169-182.
- 24) VILLETE, Y. y THERIEZ, M. (1984). Note sur l'évolution de composition chimique du fœtus et du nouveau-né ovin de race Ile de France. *Ann. Zootech.*, 33: 123-130.
- 25) WALLACE, L.R. (1948). The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. Part. I. *J. Agric. Sci.*, 38: 93-153.

EL ASOCIACIONISMO COMO VIA PARA LA REFORMA DE LAS ESTRUCTURAS PRODUCTIVAS

Por J. Gutiérrez Geijo (1)

INTRODUCCION

Las publicaciones relativas a la reforma de las estructuras agrarias en el marco de la C.E.E. coinciden en señalar como bases fundamentales de la misma la formación de los agricultores y la promoción de sus asociaciones.

El asociacionismo agrario, teniendo en cuenta la actual descapitalización del agro español, así como el pequeño tamaño de las explotaciones del N. de España en relación con las de otros países comunitarios, se presenta al menos, a corto y medio plazo, como la única forma posible para crear grandes empresas en este sector que permiten el incremento de la productividad inherente a las economías de escala. Lo cual resulta especialmente cierto, si se consideran las consecuencias de la «crisis del petróleo» en orden al freno de la concentración de la propiedad a base de la clausura estimulada de muchas explotaciones económicamente inviables, tal como se proponía Mansholt en 1968.

Por este motivo, estimamos de interés realizar un trabajo que, tras su elaboración, reflejase en unas pocas páginas los aspectos más importantes no sólo de su evolución histórica, sino, sobre todo, de la actual situación, muy recientemente modificada por la promulgación de la nueva Ley general de Cooperativas de 2 de abril de 1987, publicada en el BOE del 8 de abril de 1987.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización del trabajo, por una parte leímos detenidamente diversas monografías sobre la historia de las asociaciones agrarias y llevamos a cabo un exhaustivo

(1) Dpto. de Producción Animal

An. Fac. Vet. León, 1986, 32, 193-203