

VALOR NUTRITIVO Y UTILIZACION DEL ORUJO DE ACEITUNA  
GRANULADO EN LA ALIMENTACION INVERNAL DE OVEJAS VACIAS,  
GESTANTES Y LACTANTES.

(NUTRITIVE VALUE OF PIT AND FAT CLEANED OFF PELLETTED OLIVE PULPE  
FOR WINTER FEEDING OF OPEN, PREGNANT AND LACTATING EWES).

por

VERA Y VEGA, A.\*; F. APARICIO RUIZ\*\* y J. RODRIGUEZ LOZANO\*\*\*

*Introducción y revisión bibliográfica.*

La utilización del orujo de aceituna en la alimentación animal es un tema que ha sido poco estudiado, de ahí la escasa bibliografía que sobre tal subproducto agrícola existe. Para nuestros ensayos hemos recopilado datos procedentes de autores españoles y extranjeros que estudian el producto en sus diferentes formas de presentación. En España se produjeron, en el quinquenio 1970-74, por término medio anual 655.960 Tm de orujos brutos, según la estadística del Ministerio de Agricultura (1974).

Huesa y Ramos, (1969) publicaron datos acerca de las relaciones existentes entre el proceso industrial aplicado para la obtención de orujo desgrasado y las características nutritivas en cuanto a composición para su posterior aplicación en la alimentación animal.

En este sentido, el mejor resumen de datos anteriores a 1963, sobre coeficientes de digestibilidad lo aportaron Theriez y Boule, (1970). Los citados autores trabajaron con orujo desgrasado y deshuesado, sugiriendo que el orujo tiene efectos depresores sobre la flora del rúmen, influyendo, tal vez, la no granulación del producto y el no haber incorporado aditivos correctores al mismo, obteniendo de esta forma digestibilidades inferiores a las calculadas por los autores italianos, como se observa en los estudios llevados a cabo por Maymone y Carusi, (1932) que obtuvieron determinaciones de digestibilidad con orujos deshuesados próximos a las presentadas por Piccioni, (1970).

---

\* Catedrático de Producción Animal de la Facultad de veterinaria. Jefe de la Sección de etnología del Instituto de zootecnia del C. S. I. C. Universidad de Córdoba.

\*\* Prof. Adjunto de Producción Animal de la Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

\*\*\* Prof. Ayudante de Producción Animal de la Facultad de veterinaria. Universidad de Córdoba.

En la bibliografía española, se cuenta con el trabajo realizado por Castejón y col., (1966) poniendo de relieve la importancia de utilizar orujos del mismo año o bien conservados para alimentación de corderos y, el estudio de Pérez Cuesta y col., (1972) que muestra las buenas posibilidades del orujo desgrasado y deshuesado en ceba de corderos, cuando se le complementa debidamente.

La disparidad de los resultados obtenidos al pretender valorar el orujo de aceituna, parece deberse, por una parte, a la diversidad de procedimientos de molturación, deshuesado y desengrasado, a los alimentos y nutrientes con los que se complementa y a las diferencias en su forma de presentación (harina o granulados).

Mientras que sea más remuneradora la extracción de la grasa del orujo virgen que su aprovechamiento integral en la alimentación animal, parece más lógico dirigir los esfuerzos de investigación y desarrollo al perfeccionamiento de la utilización del orujo desgrasado y deshuesado que al orujo entero.

Es un hecho bien establecido que los componentes del orujo procedentes de la molturación del hueso (endocarpio) tiene un elevado porcentaje de lignina indigestible. Por ello sus posibilidades de aprovechamiento se limitan a las de orujo deshuesado, siendo tanto mayores cuanto más perfecto sea el procedimiento empleado.

Al efectuar la planificación de los ensayos comparativos acerca del valor del producto que nos ocupa, se encuentra el problema de elegir valores de digestibilidad de los principios nutritivos que sean realmente representativos para hacer los cálculos de las raciones a ensayar.

En este sentido hemos utilizado los datos aportados por los autores italianos y franceses, ya citados, aún reconociendo la limitación de proceder de orujos extractados con tricloroetileno y benceno, mientras que el orujo por nosotros utilizado había sido extractado con hexano, ya que los autores italianos sugieren que hay diferencias según el disolvente que se emplee para la extracción de la grasa.

### *Objetivos*

Se pretende estudiar el valor comparativo de raciones para ruminantes en las que interviene el orujo de aceituna deshuesado y desgrasado en forma de gránulos a las que se incorporan pequeñas cantidades de otros concentrados, más diversos aditivos complementario. Estas raciones tendrían su principal utilidad para condiciones de otoño-invierno con situaciones de sequía y deberían reunir las condiciones que se exigen a la alimentación para tales circunstancias: economía, complementaridad de los alimentos disponibles y facilidades de transporte y distribución.

Los criterios utilizados fueron: a) Determinar la capacidad de las raciones, en las que el orujo es un componente principal, para conseguir ganancias de peso

vivo normales en ovejas a fin de gestación, en comparación con raciones de concentrados sin orujo, b) Producir corderos normales al término de la misma, c) Obtener datos acerca de la aceptabilidad y consumo de sustancia seca de las raciones con altos porcentajes de orujo, d) Obtener algunas indicaciones acerca del valor de las raciones utilizadas para la producción lechera y e) Observar los posibles efectos de las raciones con alto porcentaje de orujo granulado sobre la reproducción.

### *Material y métodos.*

El ensayo fue efectuado en los apriscos de la Cátedra de producción animal de la Facultad de veterinaria de Córdoba, durante el otoño-invierno, 1975-76.

Para ello se eligieron ovejas adultas manchegas o cruzadas Fleischschaf x raza aragonesa, expuestas a los machos desde Junio a Septiembre de 1975, y mantenidas en régimen de estabulación durante toda la experiencia.

Las ovejas fueron asignadas a los grupos experimentales, procurando igualar los pesos vivos medios iniciales y el origen étnico, distribuyendo a los animales en cinco lotes; el peso vivo medio inicial/lote fue, aproximadamente, 49,4 Kg, pero al no contar con medios para determinar qué ovejas estaban gestantes al comenzar la experiencia ni sus fechas de fecundación, no fue posible que el número de cabezas gestantes de cada raza en cada lote estuviese equilibrado totalmente.

Formados los cinco lotes, se les asignaron cuatro raciones con orujo y una sin él.

Las raciones experimentales constan en el cuadro I. Al predeterminar su composición y fijar las cantidades de las mismas que habían de ser distribuidas, se pretendió hacerlas isocalóricas e isoprotéicas a pesar de la dificultad existente, previamente expuesta, para estimar el verdadero valor nutritivo del orujo y de la incertidumbre respecto a la apetecibilidad total y capacidad de ingestión de materia seca que hubieran de mostrar las ovejas respecto a raciones y forma de presentación como las empleadas; asimismo, se investiga opciones de costes bien diferenciados dentro de la mayor analogía de aportaciones nutritivas.

La casa suministradora de gránulos, Interagro, S. A. de Córdoba, proporcionó una relación de 46 determinaciones analíticas de la materia empleada y, efectuadas desde Diciembre de 1974 a Septiembre de 1975. Las muestras no incluían determinaciones de minerales, que fueron realizadas por nosotros. El cálculo de las raciones experimentales se basó en estos datos y en los coeficientes de digestibilidad aportados por Piccioni, (1970) presentándose su composición en el cuadro II.

El método de obtención del orujo empleado consistía en molturación bajo presión caliente, desgrasado con hexano y eliminación posterior de la mayor parte del hueso mediante succión aérea bajo agitación de la pulpa y piel; el porcentaje de eliminación del hueso fue casi total, ya que la parte del hueso no eliminada por el

CUADRO 1. Composición de las raciones experimentales de concentrados suministrados.

COMPOSICION	Raciones experimentales (con orujo granulado deshuesado)				Ración testigo	Valores estimados para el cálculo por 100			
	1	2	3	4	5	Orujo (1)	Soja (2)	Cebada (2)	Heno de cebada (1)
Composición y consumo, granulado/día									
Orujo (Kg)	1'0	1'100	0'850	0'570	-				
Cebada (Kg)	-	-	0'100	0'200	0'425				
Soja (Kg)	0'115	0'050	0'067	0'120	0'160				
Urea (g)	3	10	12	10	12				
Minerales y vit. (mg)	30	30	30	30	30				
Aromatizantes (g)	1	1	1	1	1				
Kg consumidos/cabeza/día	1'149	1'191	1'059	0'920	0'627				
Datos calculados									
Kg de T. D. N.	0'437	0'446	0'452	0'457	0'461	0'35	0'72	0'76	
Proteína bruta (g)	145	144'2	144'2	144'1	143'2	8'7	44	10	
Calcio (g)	13'3	15'35	16'98	7'60	7'13	10	2'7	0'08	
Fósforo (g)	3'6	4'45	6'26	4'13	3'39	0'5	0'65	0'42	
Datos analíticos (3)									
Kg de T. D. N.	0'433	0'439	0'447	0'456	0'467				0'55
Proteína bruta (g)	148	145	146	147	144				7'80
Calcio (g)	16'1	17'4	14'9	11'75	4'55				0'18
Fósforo (g)	3'75	3'92	3'90	4'12	4'02				0'20
Datos económicos									
Precio Pts/Kg de ración	5'84	4'99	5'22	7'75	13'09				
Valor consumo Pts/día	6'71	5'94	5'53	7'13	8'21				

(1) Procedentes de datos analíticos propios.

(2) Procedentes de tablas españolas.

(3) Contenido en principios nutritivos de las cantidades de granulados consumidos/cabeza/día.

CUADRO II. Variación de los datos analíticos del orujo de aceituna desgrasado y deshuesado (años 1974-75).

Estadísticos	Humedad (p. 100)	Grasa (p. 100)	Fibra bruta		Proteína bruta (p. 100)	Ca p. 100)	P (p. 100)
			Método Dherrer y Kürs- chner (p. 100)	Método Weender (p. 100)			
Núm. muestras	46	39	33	33	46	2	2
$\bar{x}$	10,13	5,4	20,25	31,82	8,77	3,8	0,44
s	1,54	0,6	1,97	3,18	1,05		
C.V. (p. 100)	15,20	11,6	9,73	10,00	12,01		

Fuente (Datos del Laboratorio Cerealista, Estación Experimental del Zaidin y propios).

CUADRO III. Minerales y vitaminas aportadas por el complemento a las cinco raciones/cabeza/día.

Componentes:	(g)	Ca (g)	P (g)
Sal común . . . . .	13,6		
Fosfato bicálcico . . . . .	15,0	3,33	2,70
Cloruro de cobalto . . . . .	0,008		
Sulfato de cobre . . . . .	0,40		
Heptamolibdato de amonio . . . . .	0,20		
Carbonato de Zinc . . . . .	0,190		
Yoduro potásico . . . . .	0,20		
Sulfato de manganeso . . . . .	0,350		
Total . . . . .	29,948	3,33	2,70

Aromatizantes: bóvidos/melaza, tipo 55-1173: 500 g/1.000 Kg de ración.

Vitaminas: AD<sub>3</sub> (2 g, que aportan 1 millón de U. I. de vita. A; y 200.000 U. I. de vit. D<sub>3</sub> . Las cantidades citadas vienen expresadas por 100 Kg de ración.

procedimiento de succión, se redujo a partículas de escaso peso y volumen. Las cinco raciones fueron granuladas por la empresa productora del orujo, incorporándoseles los aditivos que se indican posteriormente bajo nuestra supervisión.

El heno de cebada utilizado, recolectado la primavera anterior, era muy rico en espigas granadas, conservándose empacado bajo cuebierto; su composición analítica consta en el cuadro I.

Todos los gránulos llevaban incorporados el mismo aditivo mineral y vitamínico, cuya composición consta en el cuadro III.

Los animales pasaron un período de habituación a sus raciones. Previamente habían comido durante 35 días orujo deshuesado granulado puro, esto es, no complementado, a fin de obtener una idea de la capacidad de ingestión que tenían de aquel producto; en tales condiciones no se llegó a ofrecerles más de 0'5 Kg/cabeza/día, además de su heno. A partir de este período de adaptación, semanalmente se pesó y apartó la cantidad de concentrados complementados que habían de distribuirse en los 7 días siguientes; la cantidad de heno realmente consumida se calculó por diferencia, suponiendo que las pequeñas cantidades caídas al suelo serían análogas para cada lote y un gasto tan efectivo e inevitable como si las hubiesen consumido; nunca sobró concentrado, ni siquiera en la ración en la que el porcentaje de orujo fue más alto. La distribución del concentrado y el heno se realizó en dos comidas, contándose con suficiente espacio de comederos y agua corriente.

Los controles de peso vivo y consumo de alimentos se iniciaron el 14-11-1975 y finalizan el 2-3-1976. A lo largo de la experiencia causaron baja cuatro ovejas, reajustándose el consumo del concentrado en los grupos bajo experiencia.

Las ovejas recién paridas y sus corderos se pesaron dentro de las 24 horas tras el parto y periódicamente cada 7 días, aunque para facilitar los cálculos fueron adaptados a períodos decenales. Para la determinación de las pérdidas de peso vivo tras el parto, se consideraba como peso a fin de gestación el correspondiente al último peso vivo antes de parir.

Con fecha 3-12-1975, se introdujo un macho en cada lote experimental con el fin de observar la actividad sexual de las ovejas vacías existentes, permaneciendo con ellas hasta el 10-2-1976.

### *Resultados y discusión.*

#### *1. Distribución y resultados de la paridera.*

En el cuadro IV, y figs. 1 y 2 se muestra el desarrollo de la paridera en cuatro lotes de raciones experimentales y el lote testigo; el porcentaje de ovejas vacías en ambos grupos fue de 32 y 36 p. 100, respectivamente.

#### *2. Composición de las raciones con orujo como ingrediente principal del concentrado para producir aumentos de peso vivo a fin de gestación.*

Como primera aproximación se calcularon los incrementos medios totales de peso vivo y ganancias diarias de las ovejas agrupadas, considerando solamente la ración recibida, tipo de gestación, totalidad de animales, y períodos de alimentación entre 33 y 80 días para las ovejas gestantes y 105 días las ovejas vacías (cuadro V). En el citado cuadro se puede observar la superioridad de las ganancias medias diarias de peso vivo en ovejas gestantes sobre las vacías. No se consideran las ovejas que recibieron raciones experimentales menos de 30 días antes del parto.

A fin de hacer más comparables los resultados, se tienen en cuenta solamente los incrementos de peso vivo de las ovejas que habían recibido las raciones experimentales y la testigo durante un período superior a los 60 días últimos de sus respectivas gestaciones. De esta forma fue posible calcular la ganancia media diaria de peso vivo en 36 ovejas pertenecientes a los lotes I al IV, más 7 ovejas del lote V; el período medio de referencia calculado para la totalidad de las ovejas gestantes disponibles, fue el de los 78 días finales de gestación. Los datos constan en el cuadro VI.

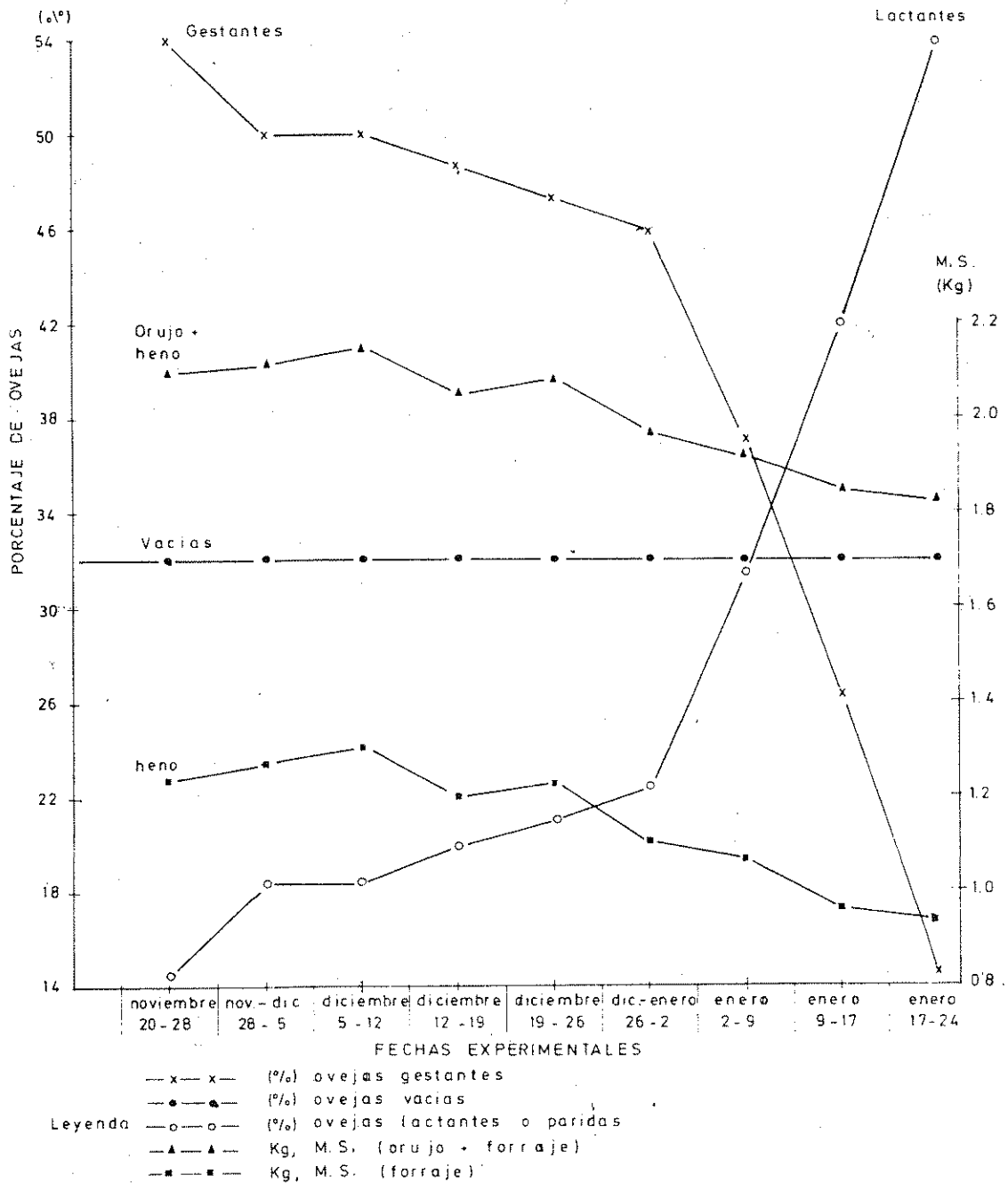
A partir de los datos registrados en el cuadro VI, hemos comparado mediante la prueba t de significación estadística, los valores referentes a los aumentos de peso vivo individuales durante los últimos 78 días de gestaciones simples, cuadro VII.

Los resultados del análisis estadístico sugieren que los datos de los lotes experimentales pueden ser asociados para considerarlos como un sólo grupo de datos comparables a los del grupo testigo, ya que no hay diferencias significativas entre los grupos experimentales y, en cambio, tres, de cuatro lotes experimentales, son significativos con una cuota de error del 0,05, respecto al lote testigo.

En el cuadro VII, se refleja, asimismo, los incrementos de peso vivo obtenidos durante 105 días en ovejas vacías y, con fines comparativos, se ha calculado la misma variable para 78 días, a partir de la ganancia media diaria.

La fig. 4, representa las relaciones medias existentes entre el porcentaje de orujo de las raciones experimentales y las ganancias de peso vivo referidas a 78 días en ovejas gestantes y en ovejas vacías.

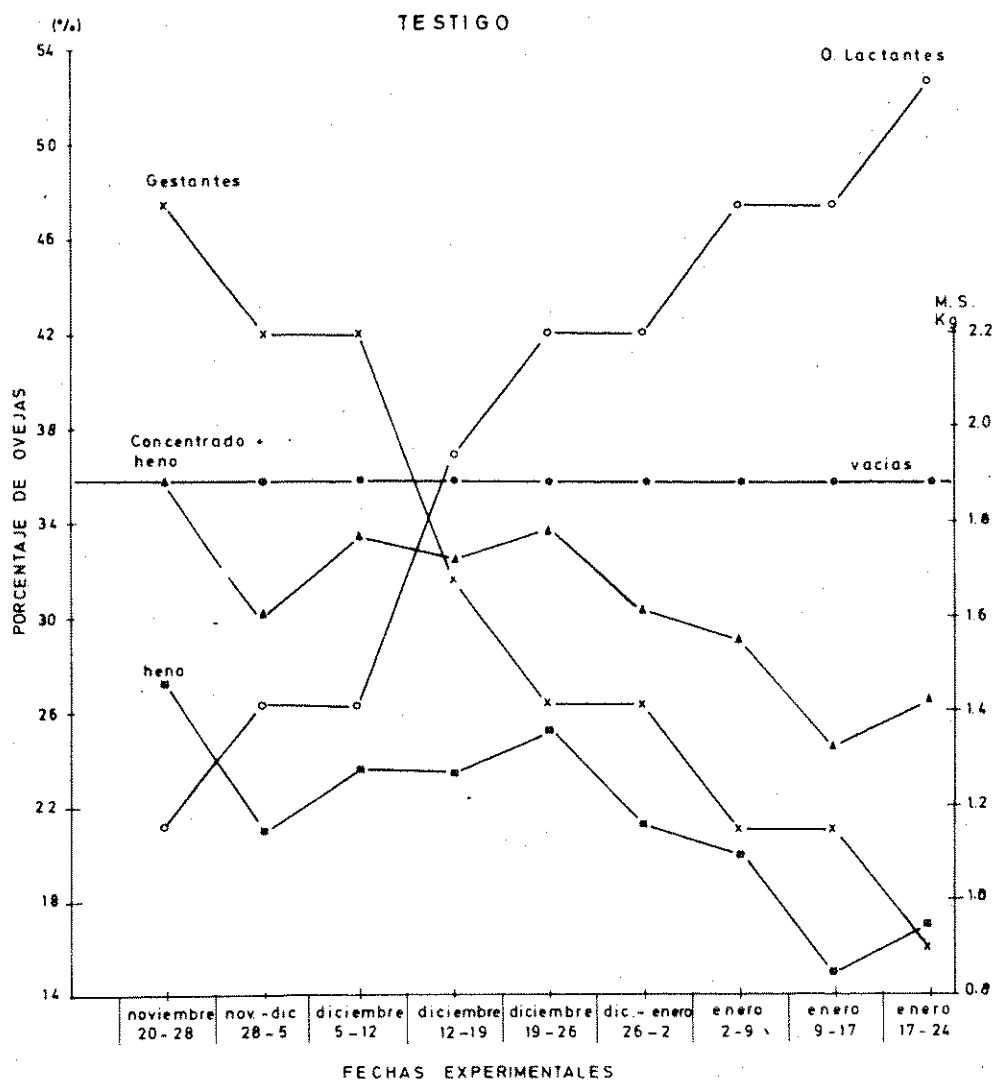
Fig. 1  
ORUJO



EVOLUCION DEL CONSUMO MEDIO CABEZA Y DIA DE SUSTANCIA SECA DE FORRAJES Y ORUJO EN UN REBAÑO A FIN DE GESTACION



Fig 2



-x-x- (%) ovejas gestantes  
 -●-●- (%) ovejas vacías  
 -○-○- (%) ovejas lactantes o paridas  
 -▲-▲- kg. M.S. concentrado + forraje consumido  
 -■-■- Kg. M.S. forraje consumido

EVOLUCION DEL CONSUMO MEDIO POR CABEZA Y DIA DE SUSTANCIA SECA DE FORRAJE Y CONCENTRADO EN UN REBAÑO A FIN DE GESTACION

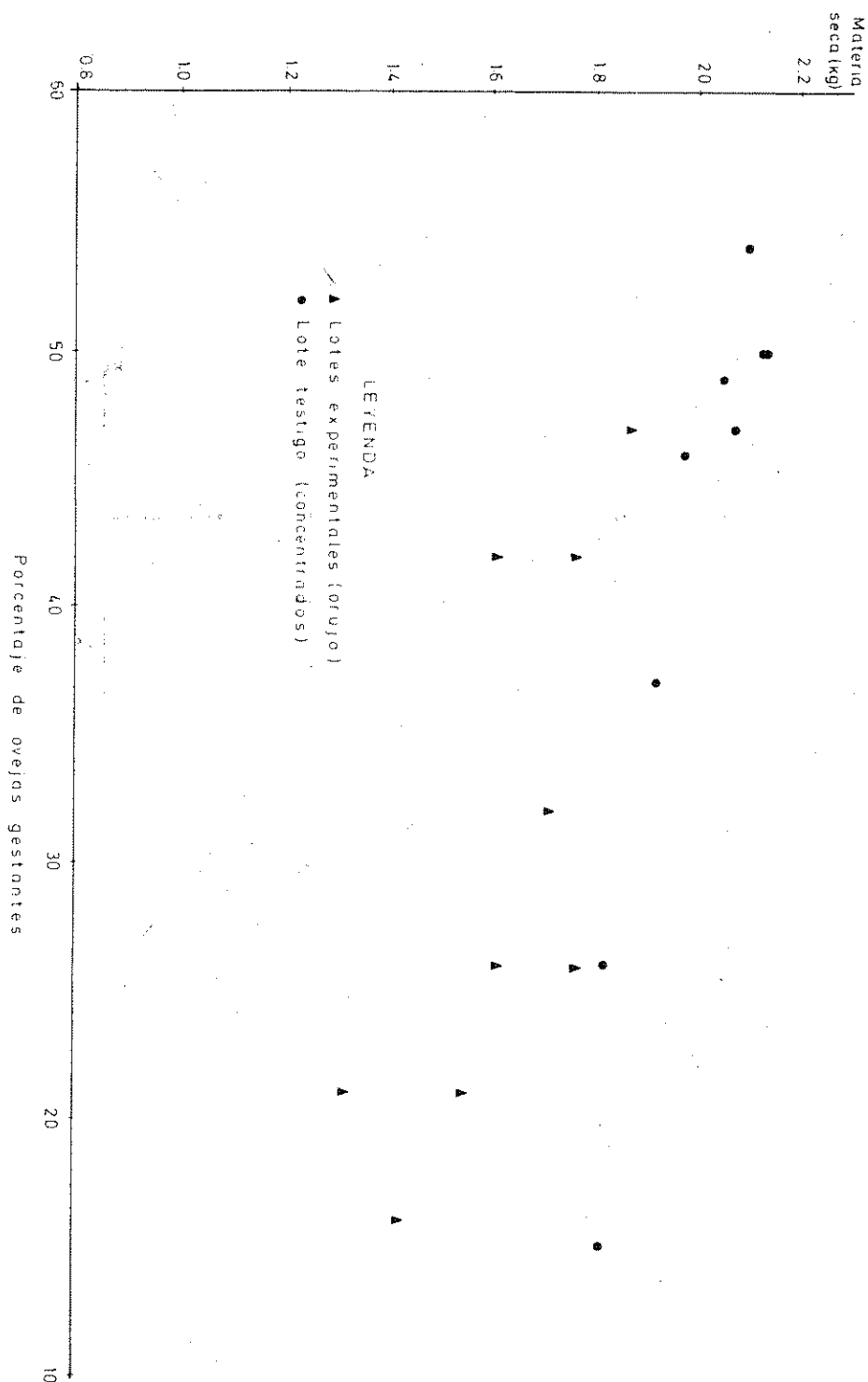
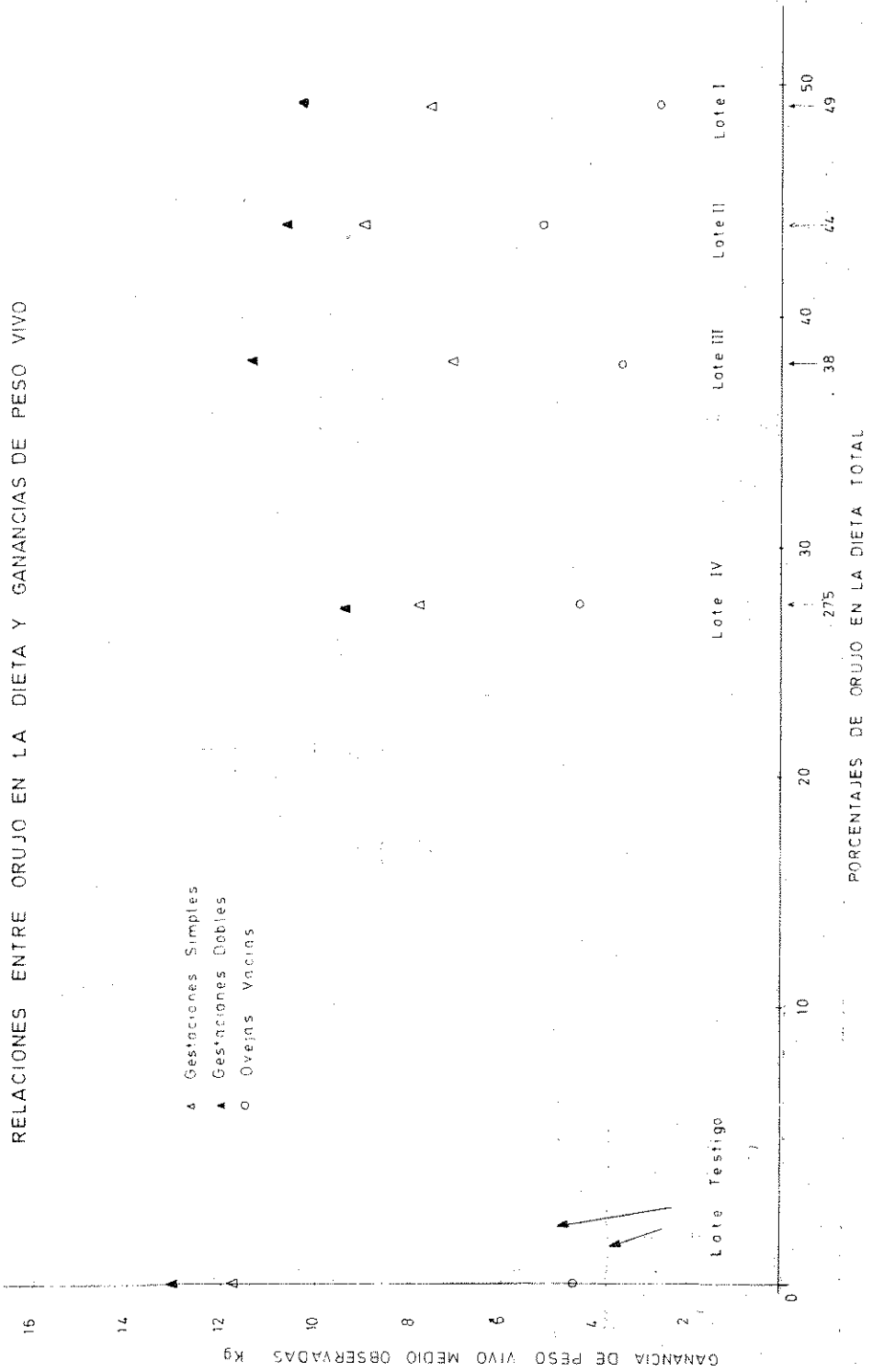


Fig 4  
RELACIONES ENTRE ORUJO EN LA DIETA Y GANANCIAS DE PESO VIVO



CUADRO IV. Distribución cronológica del número de ovejas paridas, gestantes y vacías, según tratamiento y expresado en tantos p. 100.

Ración	Estados	Nov-Dic.	Dic.	Dic.	Dic.	Dic.	Dic-Enero	Enero	Enero	Enero	
		20 al 28	28 al 5	5 al 12	12 al 19	19 al 26	26 al 2	2 al 9	9 al 17	17 al 24	
ORUJO	Paridas	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	N.º (p.100)	
		11 (14)	14 (18)	14 (14)	15 (20)	16 (21)	17 (22)	24 (32)	32 (42)	41 (54)	
	Gestantes	41 (54)	38 (50)	38 (50)	37 (49)	36 (47)	35 (46)	28 (37)	20 (26)	11 (14)	
		24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	
	Vacías	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	24 (32)	
		Total ovejas 76									
	TESTIGO	Paridas	4 (21)	5 (26)	5 (26)	7 (37)	8 (42)	8 (42)	9 (47)	9 (47)	10 (53)
			8 (42)	7 (36)	7 (36)	5 (26)	4 (21)	4 (21)	3 (16)	3 (16)	2 (10)
		Gestantes	8 (42)	7 (36)	7 (36)	5 (26)	4 (21)	4 (21)	3 (16)	3 (16)	2 (10)
			7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)
Vacías		7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	7 (36)	
		Total ovejas 19									

CUADRO V. Incremento de peso vivo y ganancias medias diarias en ovejas gestantes o vacías, alimentadas con raciones experimentales (orujo) y testigo (concentrados), según los días considerados.

OBSERVACIONES	ORUJO				TESTIGO				ORUJO		TESTIGO	
	GESTANTES				GESTANTES				VACIAS		VACIAS	
	Simples		Dobles		Simples		Dobles					
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
Peso vivo ganado (Kg)	6'9	8'9	9'6	-	6'3	11'7	6'2	10'7	4'5	5'8	6'8	5'5
Ganancia media/día (g)	107'0	112'0	122'0	-	135'0	160'0	165'0	151'0	43'0	56'0	65'0	52'0
Días que recibieron la ración (promedios)	69	80	78'0	-	43'0	73'0	33'0	70'0	105'0	105'0	105'0	105'0
Número de ovejas	21	8	11	-	3	3	3	2	8	8	4	3
Total de cabezas = 74	40				11				16		7	

M - ovejas manchegas.

C - ovejas cruzadas.

De su examen se deduce que la tendencia a empeorar los resultados, al variar el porcentaje de las raciones desde 0 a 49 p. 100, fue débil en el caso de ovejas vacías y, más acusado, pero no grave, en ovejas de gestaciones simples o dobles. Es de interés que los resultados de las raciones con porcentajes de orujo comprendidos entre 38 y 49 p. 100, no aparecen en esta figura con resultados peores si la comparamos con el lote IV, que recibió sólo un 27'5 p. 100, y que los resultados con ovejas que gestaban gemelos fueron superiores a las que gestaban corderos sencillos.

En las figs. 5 y 6, se muestran las relaciones existentes entre, las ganancias medias diarias de peso vivo en ovejas a fin de gestación y los pesos de los corderos al nacimiento. Dado que los valores medios del período de gestación, fue de 55 días para ovejas que recibieron la ración testigo y, de 75 días para las que consumieron ración experimental, las comparaciones no son del todo válidas. Sin embargo, parece deducirse, que al aumentar el peso vivo al fin de gestación, entre 60 y 120 g/día, se obtienen respuestas crecientes en el peso de los corderos al nacer, mientras que con aumentos superiores a 120 g/día durante la gestación, no se constata incremento alguno en el peso al nacer.

El aspecto cualitativo más importante del efecto de las raciones empleadas sobre la nutrición fetal fue la observación de que en las ovejas que recibieron las raciones con orujo, cuatro corderos nacieron afectados de músculo blanco, frente a ninguno en la ración testigo; ello sugiere la conveniencia de incorporar vitamina E a las raciones con orujo para las reproductoras.

### 3. Consumo de heno, concentrados, materia seca y Kg de T. D. N. totales.

En el cuadro IX consta la evolución del consumo medio de granulados y de heno de cebada/lote.

Como fueron prefijadas y mantenidas constantes las cantidades de concentración granulados/cabeza/día durante el experimento, bajo la hipótesis de que eran dietas isocalóricas e isoprotéicas, la principal causa de variación en el consumo medio de materia seca y en T. D. N. por lote, correspondió al heno.

En las figs. 1 y 2, se observa que la evolución del consumo de heno se elevó ligeramente durante las primeras semanas hasta aproximadamente 1'3 Kg de materia seca/cabeza/día, para reducirse después a medida que hubo menos ovejas gestantes alcanzando 0'95 Kg en el último control.

La fig. 3, refleja la evolución del consumo total de materia seca en función del porcentaje de animales gestantes, desde el 20-11-1975 al 24-1-1976. Se observa, que con un porcentaje del 50 p. 100 de ovejas gestantes en el rebaño, la capacidad de consumo de materia seca fue un 125 y un 175 p. 100 aproximadamente superior con respecto a la situación de todas las ovejas vacías para el conjunto de los lotes experimentales y testigo, respectivamente. Siendo constante el porcentaje de ove-

jas vacías, se manifiesta claramente el mayor apetito y capacidad de ingestión de alimentos de las ovejas gestantes, respecto a las lactantes.

El consumo de materia seca se estimó reduciendo un 12 p. 100 (porcentaje medio de humedad que tenían los granulados y el heno) de las cantidades medias de alimentos consumidos.

#### 4. *Índice de transformación conjunto.*

Dividiendo la cantidad total de Kg, de T. D. N. consumidos, por término medio, en cada lote, por los incrementos de peso vivo respectivos durante el período considerado, se obtuvieron los índices de transformación conjuntos de las raciones utilizadas, presentadas en el cuadro X.

Somos conscientes de las limitaciones que tiene la estimación de los índices de transformación en la forma en que han sido calculados en este estudio, consumo total del lote/número de cabezas en cada lote. Esta hipótesis de consumo individual igualitario dentro del grupo es objetable, ya que existen variaciones en la capacidad de ingestión de los individuos según que estén o no gestantes, pero tiene el valor de ser una medida conjunta de la capacidad de transformación de un rebaño con diversidad de estados fisiológicos tal como se da en la práctica.

En el cuadro XI, se presentan los índices de transformación en ovejas vacías durante los 105 días que duró la experiencia.

En el cuadro X se observa que los índices de transformación en ovejas gestantes que recibieron la ración testigo, oscilaron entre 6'5 y 6'9, mientras que en ovejas que recibieron orujo, los valores fluctuaron entre 6'9 y 12'2. En ovejas vacías y para un período de 105 días, los índices de transformación alcanzan valores de 16'8 y 49 (ración testigo y experimentales), cuadro XI.

A partir de los índices de transformación estimados para las ovejas gestantes, cuyas medias aparecen en el cuadro X, hemos elaborado el cuadro XII.

Se deduce de este análisis que sólo hubo diferencias significativas, del 0'05, entre los lotes experimentales II y III, en ovejas que gestaban mellizos; alcanza la máxima cota de error 0'001 el lote III frente al testigo, para ovejas que gestaban corderos sencillos.

#### 5. *Evolución del peso vivo durante la segunda mitad de la gestación, parto y lactación.*

Tomando como datos originales las pesadas semanales se determinaron la evolución del peso vivo en ovejas desde los 70 días antes del parto en adelante, las pérdidas de peso vivo consecutivas al parto y evolución del peso vivo durante los 40 días de lactación. Los resultados constan en el cuadro XIII y son representados en las figs. 7 y 8. Los datos utilizados proceden solamente de las ovejas que recibieron las raciones experimentales desde los 70 días de gestación en adelante, habiénd-

CUADRO VI. Incrementos medios de peso vivo en ovejas referidas a los 78 días últimos de gestaciones simples o dobles, según tratamientos.

Lotes	Gestación	Número ovejas	Días	Peso vivo (Kg)	Ganancia me- dia peso vivo /día (g)	Incremento de peso vivo (Kg) 78 últimos días gestación
I	Simple	6	80	9,3	116	9,05
	Doble	2	80	11,0	137	10,7
II	Simple	4	80	7,6	95	7,4
	Doble	3	70	7,3	95	7,4
III	Simple	5	78	7,2	92	7,2 (*)
	Doble	3	80	11,8	147	11,5
IV	Simple	11	78	7,9	101	7,9
	Doble	2	80	9,7	122	9,5
V	Simple	4	72	11,1	153	11,9
	Doble	3	73	12,3	168	13,1

NOTA: Para la preparación del Cuadro VI, sólo se ha tenido en cuenta los datos de las ovejas que recibieron los tratamientos durante más de 60 días. Compárese con los datos del Cuadro V, en el que figuran las medias observadas en los lotes cualquiera que fuese su tiempo de exposición a los tratamientos.

(\*) Promedios de los lotes con orujo: gestaciones simples (7,88 Kg); gestaciones dobles (9,77 Kg).



CUADRO VII. Comparación entre lotes sometidos a diferentes tratamientos.

LOTES	Niveles de significación	G. L.
I frente a V	1'714	8
II frente a V	2'562 +	6
III frente a V	3'010 +	7
IV frente a V	2'268 +	13
I frente a II	1'300	8
I frente a III	1'810	9
I frente a IV	1'182	15
II frente a III	0'278	7
II frente a IV	0'194	13
III frente a IV	0'521	14

Lote V (testigo; lotes, I II III IV (experimentales con orujo).

CUADRO VIII. Ganancia de peso vivo observadas en ovejas vacías durante 105 días.

Tratamiento	Lotes	Núm. ovejas	Días	Peso vivo (Kg)	Ganancia de peso vivo/ día (g)	Ganancia de peso vivo/ (Kg) en 78 días
Orujo	I	4	105	7'0	67	5'2
	II	4	105	3'5	33	2'6
	III	5	105	4'8	46	3'5
	IV	3	105	5'8	55	4'3
Testigo	V	7	105	6'2	60	4'6

\* Valor medio de los cuatro lotes experimentales = 3'9 Kg.

CUADRO IX. Consumo de materia seca, heno y granulado por separado/cabeza/día.  
Valores medios en los períodos indicados.

Lotes Períodos	Experimentales, I+II+III+IV (orujo granulado)			Testigo V (granulados concentrados)		
	TDN/cabeza /día, total Kg	MS/cabeza /día, total Kg	Concentrado /heno en tantosp.100	TDN/cabeza /día, total Kg	MS/cabeza /día, total Kg	Concentrado /heno en tantosp.100
20-28 Nov.	1'166	2'095	51'50	1'094	1'882	33'32
28- 5 Nov.-Dic.	1'179	2'114	51'09	0'924	1'605	39'07
5-12 Dic.	1'201	2'152	50'19	0'996	1'772	35'38
12-19 Dic.	1'141	2'053	52'61	0'992	1'715	36'56
19-26 Dic.	1'158	2'081	51'90	1'037	1'789	35'01
26- 2Dic.-Ene.	1'089	1'967	54'91	0'927	1'609	38'97
2- 9 Ene.	1'071	1'939	55'50	0'894	1'554	40'35
9-17 Ene.	1'009	1'837	58'79	0'756	1'329	47'18
17-24 Ene.	0'999	1'820	59'34	0'816	1'429	43'88
CONSUMO DE HENO, KG/CABEZA/DIA						
	T. D. N.	M. S.		T. D. N.	M. S.	
20-28 Nov.	0'685	1'237		0'805	1'464	
28- 5 Nov.-Dic.	0'698	1'269		0'635	1'156	
5-12 Dic.	0'720	1'310		0'707	1'286	
12-19 Dic.	0'660	1'201		0'703	1'278	
19-26 Dic.	0'677	1'232		0'748	1'361	
26- 2 Dic.-Ene.	0'608	1'107		0'638	1'161	
2- 9 Ene.	0'590	1'074		0'605	1'100	
9-17 Ene.	0'528	0'961		0'467	0'850	
17-24 Ene.	0'518	0'942		0'527	0'959	
CONSUMO CONSTANTE DE GRANULADOS, KG/CABEZA/DIA						
	T. D. N.	M. S.		T. D. N.	M. S.	
20-28 Nov. al 17-24 Enero.	0'481	1'080		0'289	0'627	

CUADRO X: Índices de transformación conjuntos durante los 78 días últimos de gestación.

Tratamientos	Lotes	Gestación.	Núm. ovejas	Índices de transformación conjuntos (Kg, TDN/Kg)	s	CV (p.100)	
Orujo	I	Simple	6	( 8'6	* }	1'6	18'6
		Doble	2	( 7'1		0'4	5'9
	II	Simple	4	(10'8		3'5	32'4
		Doble	3	(10'1		1'5	14'8
	III	Simple	5	(11'8		3'0	25'8
		Doble	3	( 6'9		0'6	8'8
	IV	Simple	11	(12'2		7'3	60'2
		Doble	2	( 8'8		2'3	25'7
Testigo	V	Simple	4	6'9	0'8	11'6	
		Doble	3	6'5	1'3	19'4	

(\*) Promedios de los índices de transformación de los lotes con orujo: Gestaciones simples (10'85 Kg); gestaciones dobles (8'22 Kg).

CUADRO XI. Índices de transformación en ovejas vacías (Kg T. D. N./ Kg peso vivo).

Tratamientos	Lotes	Núm. ovejas	Media
Orujo	I	4	16'8
	II	4	49'0
	III	5	42'3
	IV	3	46'8
Testigo	V	7	20'5

CUADRO XII. Comparación, mediante la aplicación de la prueba t de significación, entre lotes experimentales y testigo, en relación a sus índices de transformación.

Lotes	Niveles de significación	G. L.	Lotes	Niveles de significación	G. L.
Gestación simple			Gestación doble		
I -V	1'941	8	I -V	0'621	3
II -V	2'172	6	II -V	3'182 *	4
III-V	3'099	7	III-V	0'494	4
IV-V	1'407	13	IV-V	1'516	3
I -II	1'369 * * *	8	I -II	2'632	3
I -III	2'247	9	I -III	0'795	3
I -IV	1'169	15	I -IV	1'490	3
II -III	0'459	7	II -III	3'422 *	4
II -IV	0'360	13	II -IV	0'795	3
III-IV	0'115	14	III-IV	1'490	3

Lotes I, II, III y IV (reciben orujo granulado).

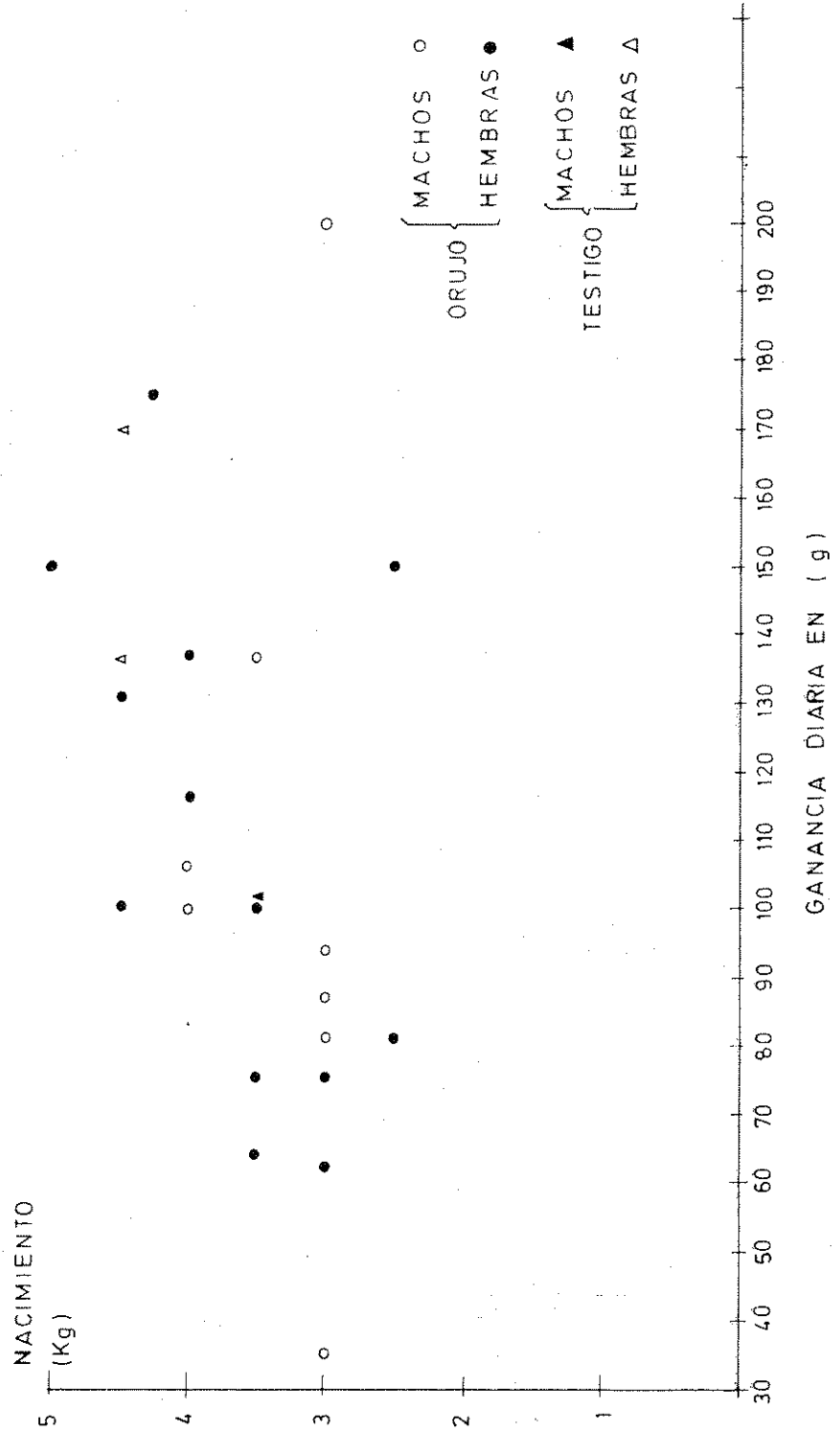
Lote V (testigo, recibe concentrados granulados).

(\*) Niveles de significación estadística.

G. L. (grados de libertad).

Fig. 5

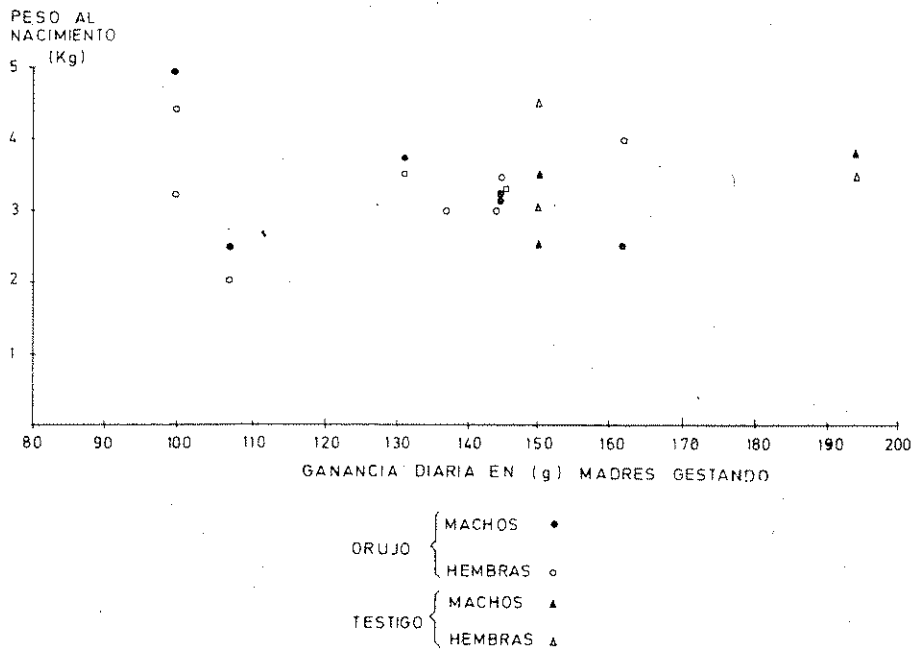
EFFECTO DEL INCREMENTO DE PESO VIVO DURANTE LA GESTACION EN OVEJAS MANCHEGAS DE PARTO SIMPLE, SOBRE EL PESO VIVO DE LOS CORDEROS AL NACIMIENTO.



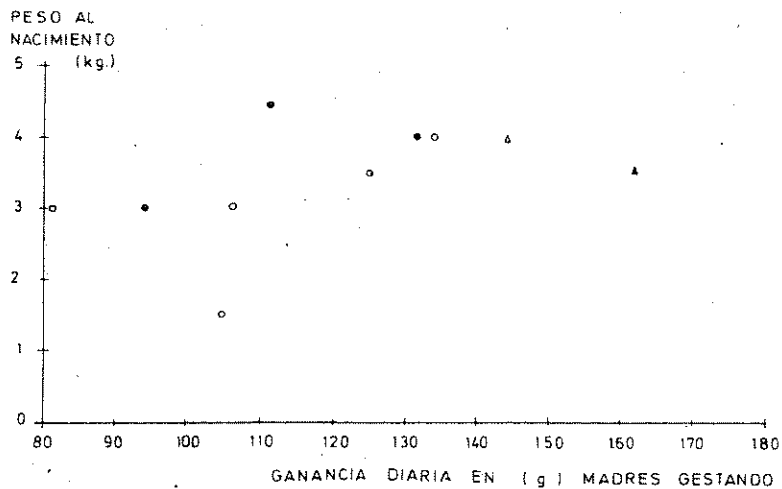
VERA Y VEGA, A. y col.: ORUJO DE ACEITUNA EN ALIMENTACION DE OVEJAS.

Fig 6

EFFECTO DEL INCREMENTO DE PESO VIVO DURANTE LA GESTACION EN OVEJAS MANCHEGAS, PARTO DOBLE, SOBRE EL PESO VIVO DE LOS CORDEROS AL NACIMIENTO.



EFFECTO DEL INCREMENTO DE PESO VIVO DURANTE LA GESTACION EN OVEJAS CRUZADAS, PARTO SIMPLE, SOBRE EL PESO VIVO DE LOS CORDEROS AL NACIMIENTO.



dose asociado los datos de los cuatro lotes que consumieron orujo para compararlos con el lote testigo.

Para la mejor evaluación de las diferencias reales entre los efectos de la ración testigo y el promedio de las experimentales se ha desplazado la línea del lote testigo hasta hacer coincidir su punto original a los 70 días y al comienzo de la lactación con el punto correspondiente de la línea representativa de los lotes de orujo, con lo que se ha obtenido una zona sombreada en la figura que proporciona una estimación de las diferencias reales entre raciones comparadas.

De la observación conjunta de cuadros y figuras, parece deducirse que la ración testigo es más conveniente que la experimental para satisfacer las potencialidades de incremento del peso vivo en ovejas que gestan mellizos, aún con las reservas derivadas del corto número de gestaciones dobles en el lote testigo. En cambio, los incrementos de peso vivo observados en ambos tratamientos en gestaciones sencillas, parecen análogos. La superioridad de la ración testigo sobre las experimentales para mantener el peso vivo durante la lactación, parece evidente para los partos simples.

#### 6. *Evolución del peso vivo de los corderos.*

En el cuadro XIV y fig. 9, aparecen los resultados observados con las raciones experimentales asociadas y, la ración testigo, respecto a peso vivo al nacimiento y crecimientos de los corderos durante los primeros 40 días de lactación de las ovejas disponibles en cada grupo.

El número de corderos considerados en el cuadro XIV fue mayor que el tenido en cuenta en el cuadro XIII, ya que fue posible disponer de aquellos corderos nacidos de ovejas que habían recibido las raciones comparadas durante menos de 30 días antes del parto, pero que continuaron recibéndola durante toda su lactación.

Los corderos no recibieron ningún suplemento particular hasta después de los 40 días de edad, a fin de que fuese posible utilizar sus crecimientos como indicadores de la producción lechera de sus madres.

De otra parte y, mediante la aplicación de la prueba t de significación, hemos observado que a los 40 días de lactación las diferencias en peso vivo alcanzado, fueron significativas al 0'05, entre corderos simples procedentes de ovejas manchegas que recibieron orujo en su ración, frente a los corderos nacidos de ovejas manchegas que no tomaron orujo (lote testigo).

#### 7. *Actividad sexual observada en las ovejas de los lotes experimentales y testigo.*

Durante el período comprendido entre el 3-12-1975 y el 10-2-1976 (70 días en total), hubo un macho en cada uno de los lotes controlados, no observándose ninguna actividad sexual en las ovejas lactantes.

En cambio se constató cierta actividad sexual en las ovejas vacías cuya distribución consta en la fig. 10.

El porcentaje de celos reales, respecto a posibles en las ovejas vacías durante el período de observación, es el que presentamos en el cuadro XV.

Se deduce de la siguiente comparación de estos datos que la alimentación a base de orujo granulado no pareció perjudicar la actividad sexual de las ovejas vacías.

Entre las 16 ovejas de los grupos que recibieron orujo se produjeron 10 fecundaciones seguidas de partos normales.

*Comparación de los resultados de las raciones experimentales con la ración testigo.*

Las raciones experimentales y la ración testigo pueden ser comparadas:

A) Por su capacidad para producir aumentos de peso vivo, sea en ovejas gestantes o en ovejas vacías.

B) Por el índice de transformación, Kg de T. D. N. consumidos/Kg de peso vivo ganados por los corderos hasta los 40 días de edad, indicador de la producción lechera de sus madres.

C) Por la diferente actividad sexual observada en las ovejas vacías.

D) Mediante criterios económicos globales.

En el cuadro XV, se comparan las ganancias de peso vivo referidas a 78 días, en ovejas gestantes y vacías obtenidas a partir de los cuadros VI, VIII, X y XI.

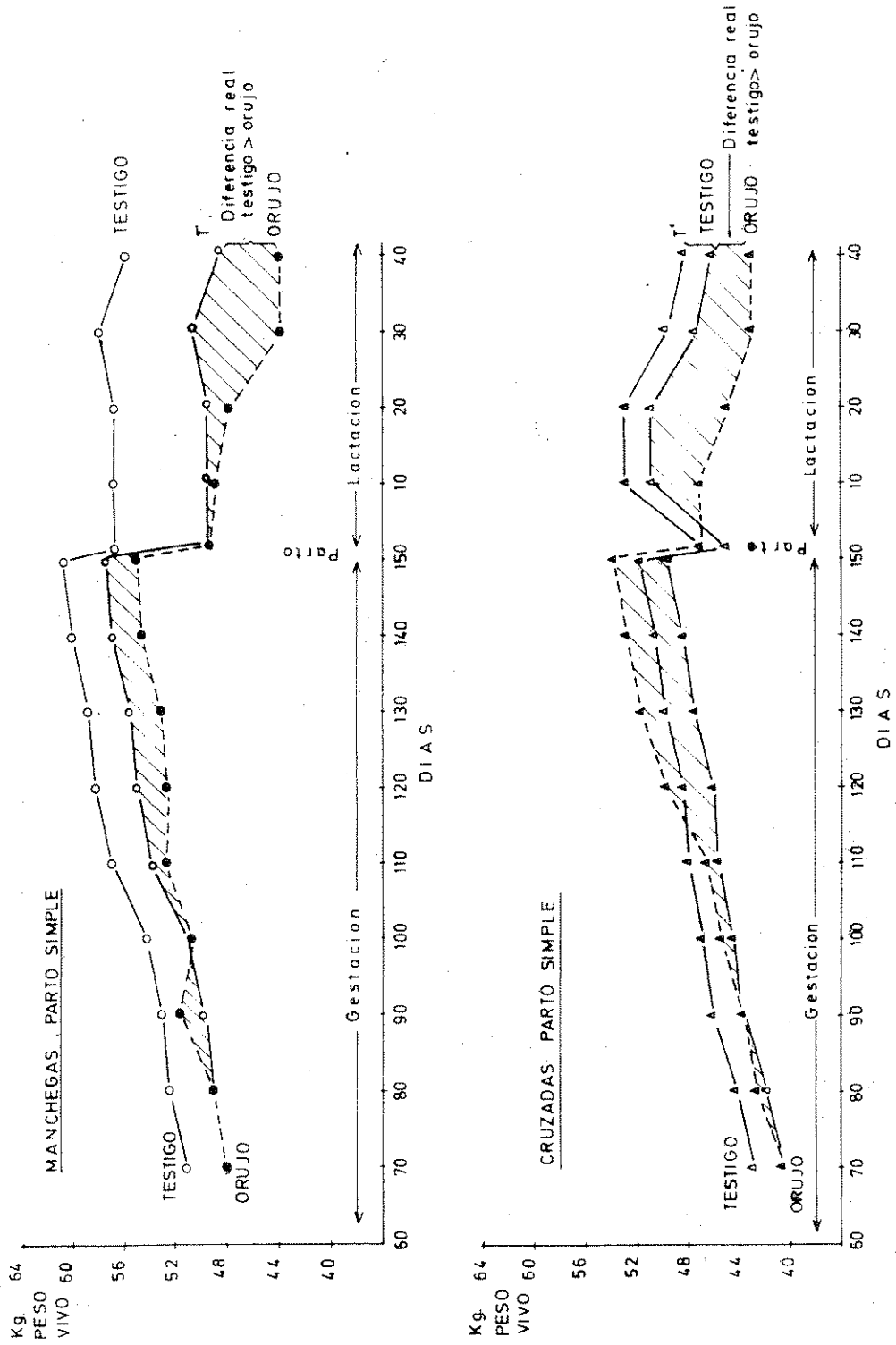
Del apartado 1 del citado cuadro se deduce que la capacidad de las raciones experimentales para producir aumentos de peso vivo a fin de gestación son, por término medio, 65'9 y 75'1 p. 100 para gestaciones simples y dobles, respectivamente; de lo que puede lograrse con la ración testigo. En ovejas vacías la capacidad de las raciones experimentales, para producir aumentos de peso vivo, es el 84'7 p. 100 de la capacidad demostrada por la ración testigo.

Al contrastar los resultados sobre la base de los índices de transformación, apartado 2, se ven aumentadas las diferencias en la eficiencia de las raciones experimentales respecto a la testigo, para las ovejas con gestaciones simples y dobles, 64'6 y 80'8, respectivamente. Se reduce la eficiencia al considerar su efecto sobre las ovejas vacías que viene a ser solamente del 64'1 p. 100.

Al comparar los efectos de los tratamientos sobre el peso al nacimiento (expresión del efecto de las raciones sobre el crecimiento fetal) y la subsiguiente capacidad de crecimiento de los corderos hasta los 40 días (expresión de la capacidad de producción lechera durante dicho período), se obtuvieron los resultados presentados en el cuadro XVI, tomando como base los datos del cuadro XIV, que permite contar con 31 corderos en los grupos experimentales y 17 en el testigo.

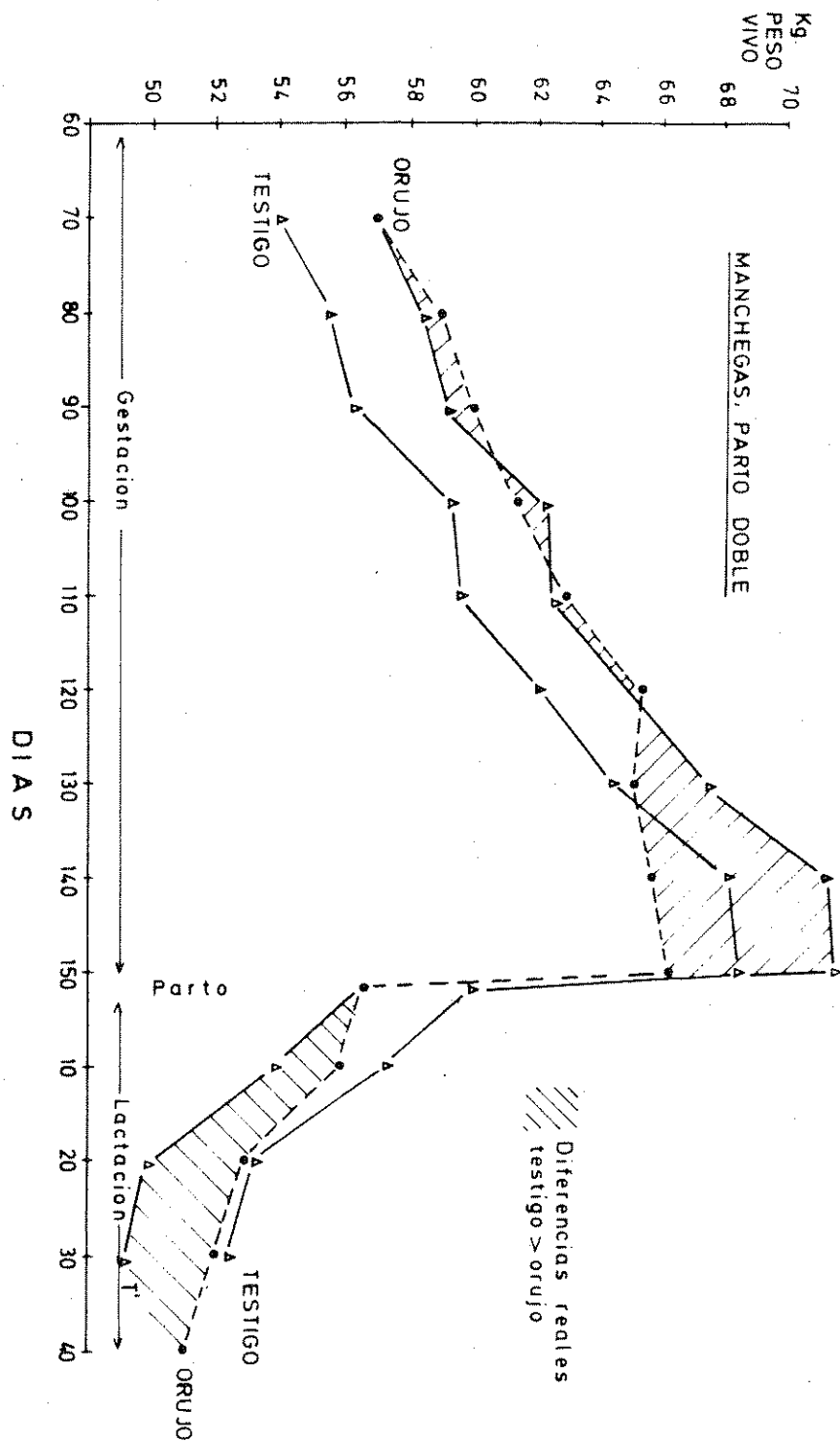


Fig 7  
 INFLUENCIA DE LAS RACIONES SOBRE EL PESO VIVO DE OVEJAS DURANTE  
 LA SEGUNDA MITAD DE LA GESTACION PARTO Y LACTACION



INFLUENCIA DE LAS RACIONES SOBRE EL PESO VIVO DE OVEJAS DURANTE LA SEGUNDA MITAD DE LA GESTACION, PARTO Y LACTACION.

Fig. 8



Los pesos medios ponderados de los corderos al nacimiento en los grupos experimentales sólo fueron del 93'2 p. 100 de los que tuvieron los corderos del grupo testigo.

La ganancia media de peso vivo en los corderos, obtenida por diferencia entre los pesos medios ponderados a los 40 días y al nacimiento, permite obtener una estimación de la producción lechera durante los 40 días de lactación en ambos grupos utilizando un coeficiente 5 como índice medio de conversión (relación leche ingerida/aumento de peso vivo).

Considerando como 100 los incrementos de peso vivo ponderados de los corderos desde su nacimiento hasta los 40 días de edad, se obtienen estimaciones de eficacia de las raciones experimentales del 94'3 p. 100, para el crecimiento de los corderos y, del 92'3 p. 100 para la producción de leche.

Las diferencias en eficacia de las raciones conteniendo orujo para conseguir aumentos de peso vivo en ovejas gestantes y vacías, deducidos del cuadro XV, parecen mayores que su eficacia para producir crecimiento fetal o leche, deducidos del cuadro XVI.

Si se vuelven a considerar asociadamente los diversos grupos que recibieron orujo, como se ha hecho en los cuadros XIII y XIV, con los grupos análogos que consumieron la ración testigo, las ganancias de peso durante el período de gestación son muy similares para ovejas con gestaciones simples (fig. 7) y que la principal diferencia se hace evidente con gestaciones dobles (fig. 8). La capacidad del orujo para conservar el peso vivo durante los primeros 40 días de la lactación parece superior en gestaciones dobles que sencillas (figs. 8 y 7).

Como según los datos analíticos del cuadro I, las raciones con orujo tuvieron, por término medio, el 96'0 p. 100 de T. D. N. en relación a la ración testigo, parece razonable incrementar en un 4 p. 100 el valor de los coeficientes medios de comparación. En este sentido, el porcentaje medio de los coeficientes de comparación en ovejas gestantes, para aumentos totales de peso vivo durante la gestación, sería de  $72'4 (1) + 2'9 = 75'3$  p. 100 y, en ovejas vacías,  $74'5 + 2'98 = 77'48 (1)$  p. 100. En cuanto a transformadores de nutrientes en leche, calculado a través del índice de conversión de sus corderos, tendrían un coeficiente de comparación de  $92'7 + 3'7 = 96'4$  p. 100.

---

Nota: Aunque el porcentaje de ovejas cruzadas fue el 19 p. 100 en los productos experimentales y el 41 p. 100 en el testigo, con la demostrable superioridad de las cruzadas sobre las manchegas en potencial de crecimiento fetal, tal ventaja está parcialmente compensada porque el grupo testigo tuvo un 58 p. 100 de partos dobles contra 35 p. 100 en los experimentales, con sus menores desarrollos fetales y pesos vivos al nacimiento.

(1) Promedio simple de los coeficientes comparativos obtenidos en el cuadro XIV.

CUADRO XIII. Evolución del peso vivo durante la segunda mitad de la gestación y durante la lactación, en ovejas maniegas y cruzadas, alimentadas con orujo granulado (lotes experimentales) y, con concentrados (lote testigo).

Ración	Ovejas	Parto	Número ovejas Media (Kg) CV(p.100)	G E S T A C I O N (días)															Peso vivo parto (Kg)	LACTACION (días)				
				70	80	90	100	110	120	130	140	150	10	20	30	40								
Orujo	Manchega	Simple	14	14	14	14	16	18	18	18	21	21	21	21	21	21	21	21	20	16	16			
				48'4	49'5	51'8	51'4	52'8	52'7	53'5	55'2	55'1	49'4	48'8	47'6	44'4	44'5	11'6	9'6	6'6	9'6			
Orujo	Cruzada	Simple	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
				43'6	44'5	46'8	47'3	48'8	49'3	50'2	51'5	52'5	46'8	47'5	45'5	43'3	43'3	16'4	15'4	15'9	14'6			
Testigo	Manchega	Simple	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
				51'6	52'8	53'3	54'3	56'6	58'6	59'1	60'3	61'1	56'6	56'6	56'6	58'1	56'1	6'0	6'6	7'7	10'3			
Testigo	Cruzada	Simple	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
				41'3	43'4	44'1	45'6	47'3	49'6	51'8	53'0	54'0	45'6	51'0	51'0	47'5	46'0	11'2	-	-	-			
Orujo	Manchega	Doble	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7	7	7	7		
				56'7	58'6	59'9	61'4	62'9	65'4	65'1	65'8	66'3	57'5	55'6	52'6	51'7	50'9	13'1	9'7	11'1	10'4	12'1		
Testigo	Manchega	Doble	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
				54'0	55'7	56'5	59'5	59'7	62'2	64'7	68'2	68'5	60'0	57'5	53'0	52'5	-	13'5	18'6	17'5	-			

CUADRO XIV. Evolución del peso vivo en corderos nacidos simples y dobles durante la lactación, de madres manchegas y cruzadas, alimentadas con raciones que llevan orujo (lotes experimentales I al IV) y con concentrados (lote testigo).

Ración	Corderos	Parto	LACTACION (días)					
			Parámetros	0	10	20	30	40
Orujo	Manchego	Simple	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	14 3'67 19'60	14 4'62 18'70	14 6'62 20'30	14 8'30 22'40	14 10'0 25'20
Testigo	Manchego	Simple	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	4 3'93 16'70	4 5'8 19'80	4 8'02 18'50	4 10'60 18'20	4 13'0 15'70
Orujo	Manchego	Doble	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	12 3'1 23'7	12 4'3 19'4	12 5'9 16'0	12 7'50 12'40	12 9'50 13'90
Testigo	Manchego	Doble	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	6 3'45 19'60	6 3'85 18'12	6 5'24 24'60	6 7'03 25'14	6 8'58 23'50
Orujo	Cruzados	Simple	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	6 3'66 16'50	5 5'0 17'3	6 6'75 11'20	6 8'80 9'30	6 10'80 7'30
Testigo	Cruzados	Simple	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	3 3'33 22'90	3 5'23 33'90	3 7'50 17'60	3 9'23 16'60	3 11'20 14'20
Testigo	Cruzados	Doble	Núm. de corderos Media (Kg) CV(p.100)	4 4'2 15'2	4 4'85 15'20	4 7'40 18'30	4 9'37 16'50	4 11'50 19'80

Considerando conjuntamente la totalidad de los coeficientes de comparación estimamos que el valor biológico medio de las raciones experimentales utilizables para la comparación económica podría ser del orden del 86'4 p. 100 (2), aunque podrían emplearse coeficientes medios del 76'2 p. 100 (ganancias o conservación de peso en gestantes y vacías) y 96'4 p. 100 para ovejas lactantes. Aunque los coeficientes así calculados no son más que estimaciones de la eficacia comparativa de las ovejas experimentales y la testigo, en una situación concreta, sobre su base, podría sugerirse que el valor nutritivo del orujo deshuesado y desgrasado granulado, como el utilizado en nuestro estudio, estaría más cerca de 0'30 Kg de T.D.N./Kg que de la cifra por nosotros inicialmente empleada, 0'35 Kg de T.D.N. Co más precisión podría indicarse que su valor para entretenimiento, cebo y gestación sería próxima a 0'27 y, del orden de 0'33 a 0'34 para la lactación. El razonamiento utilizado es que las valoraciones propuestas para el orujo en términos de T. D. N. guardan con la utilizada en el cálculo de las raciones experimentales en el cuadro I (0'35), la misma relación que se observa en los coeficientes de comparación de las raciones de orujo con la testigo; esto es,  $0'30/0'35 = 86'4/100$ , por ejemplo.

#### *Comparación económica de los resultados.*

En las dos últimas líneas del cuadro I, constan los precios de costes/Kg, asignados a las raciones preparadas y a la ración diaria de gránulos suministrada (no se considera la ración de heno porque ésta sería la misma para todos y, en condiciones prácticas, sería sustituida por pastoreo). Son precios más altos de lo esperable trabajando a escala industrial.

Si bien no ha sido posible establecer con certeza las diferencias en efecto biológico entre cuatro raciones experimentales, sí hay suficientes evidencias de que las mismas, aún planeadas como teóricamente iguales a la ración testigo, tuvieron efectos biológicos diferentes a ésta.

Por tanto efectuaremos las comparaciones económicas teniendo en cuenta los valores de eficiencia relativa hallados en los cuadros XV y XVI.

El valor medio de los coeficientes de comparación para ganancias de peso vivo e índices de transformación, en ovejas gestantes o vacías, peso de cordero al nacimiento y, estimación de la producción lechera, al que hemos llegado en la sección anterior, es de 86'4 p. 100. Es decir, el valor biológico medio de las raciones experimentales con orujo, sería el 86'4 p. 100 del valor biológico medio de la ración testigo.

---

(2) Promedio simple del valor de la ración estimada para conservación o ganancia de peso vivo 76'2 p. 100 de la ración testigo y del valor de la ración para producción de leche, 96'4 p. 100.

CUADRO XV. Actividad sexual en ovejas procedentes de los lotes experimentales y testigo.

Ración	Núm. ovejas	Días de observación (1)	Celos posibles (1) / 17	Celos reales (2)	Por 100 celos reales respecto a posibles
Orujo	24	1.050	61'7	16	25'9
Testigo	7	650	38'2	1	2'6

(1) Número de días totales que las ovejas vacías, conviviendo con los machos, no estuvieron fecundadas.

(2) Observados más deducidos de los partos

Fig 9

CRECIMIENTO EN CORDEROS, SEGUN RAZA Y TIPO DE NACIMIENTO  
40 DIAS DE AMAMANTAMIENTO

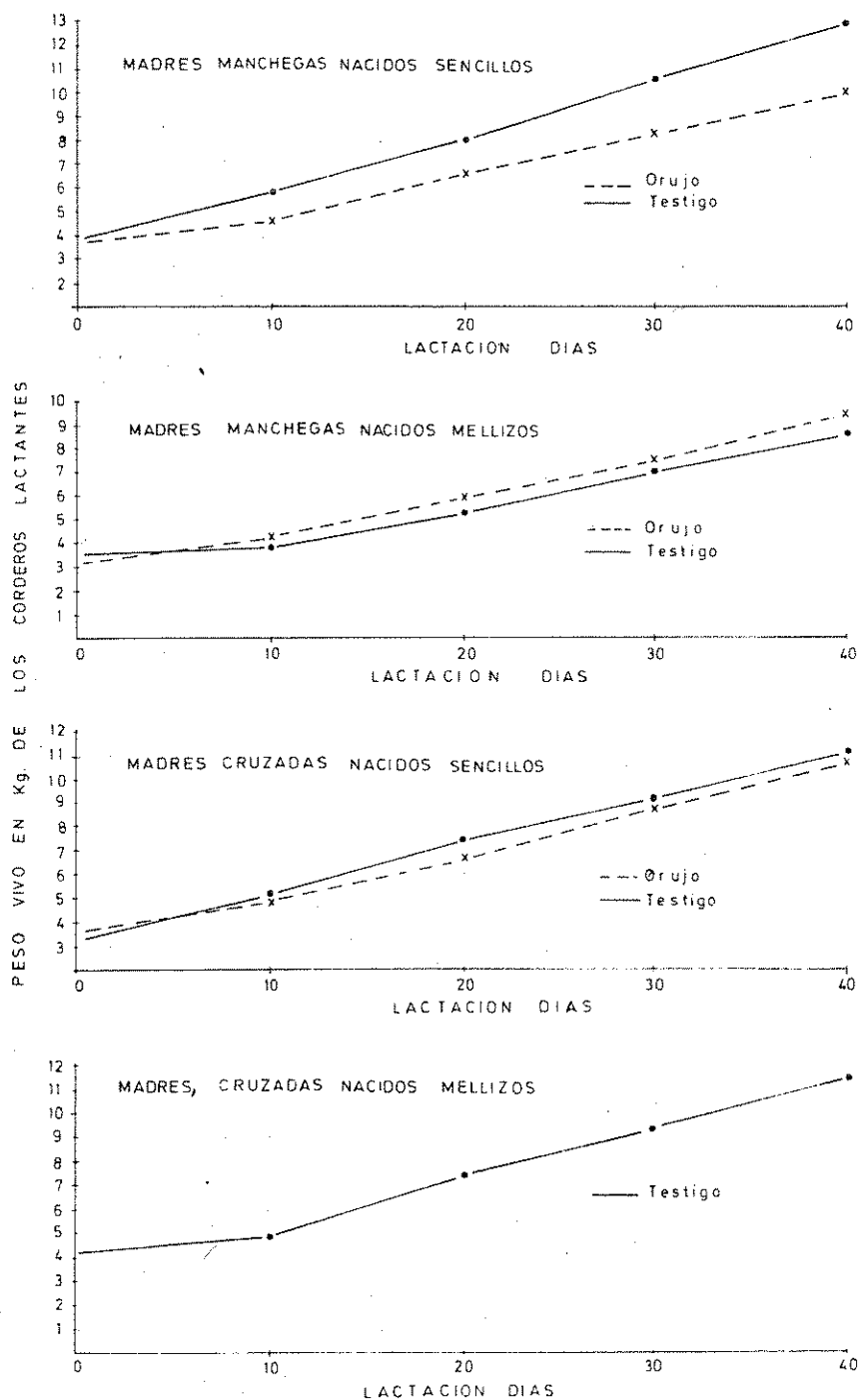
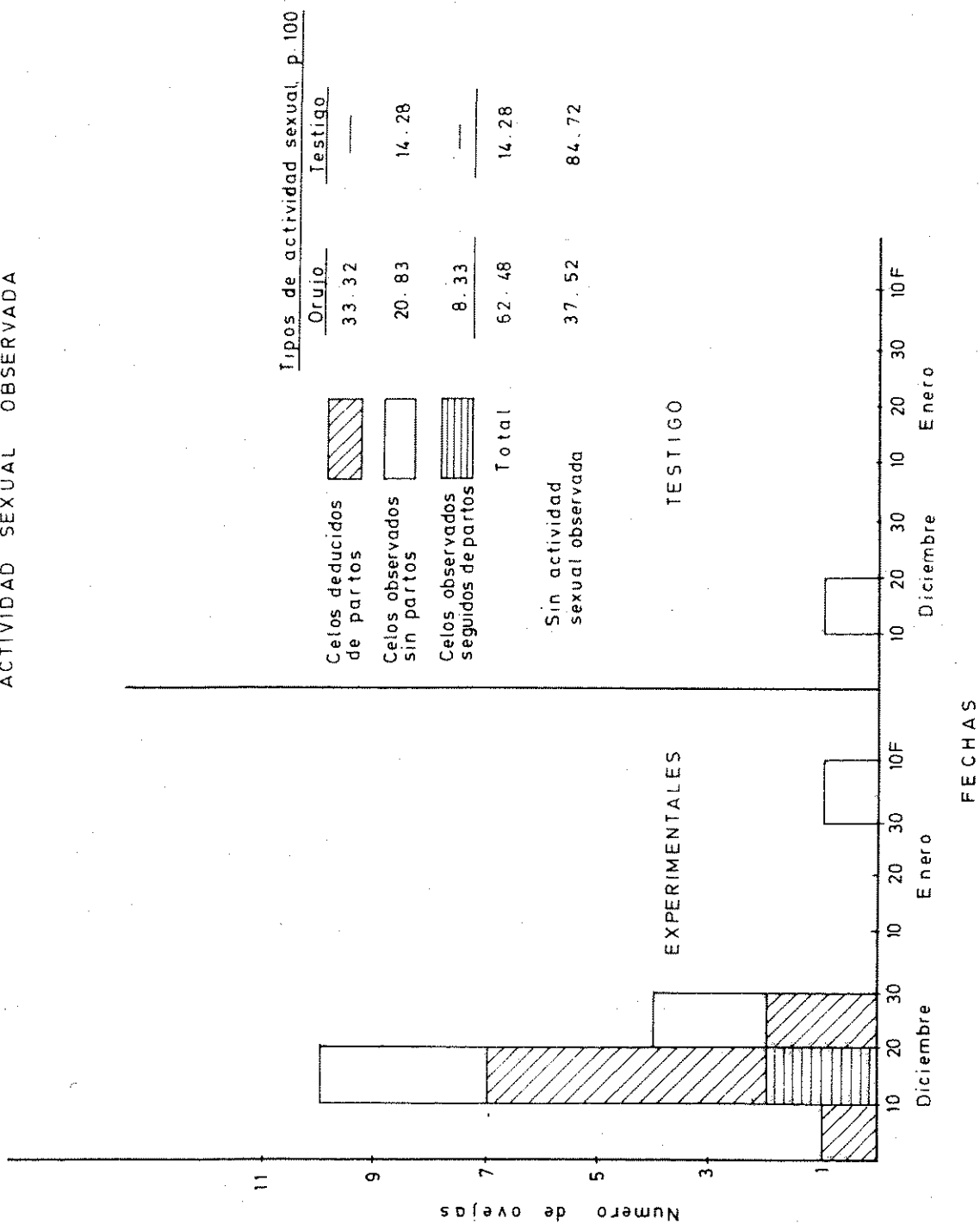




Fig. 10

ACTIVIDAD SEXUAL OBSERVADA



CUADRO XVI. Comparación de los resultados de las raciones experimentales.

## 1. En términos de ganancia de peso vivo en Kg, durante 78 días.

LOTES	GESTACION SIMPLE			GESTACION DOBLE			VACIAS		
	(A) Raciones ex- perimentales (Kg)	(B) Ración testigo (Kg)	Comparación A/B x 100	(A) Raciones ex- perimentales (Kg)	(B) Ración testigo (Kg)	Comparación A/B x 100	(A) Raciones ex- perimentales (Kg)	(B) Ración testigo (Kg)	Comparación A/B x 100
I	9'0		75'63	10'7		82'23	5'2		113'04
II	7'4	11'9	62'18	7'4	13'0	56'92	2'6	4'6	56'52
III	7'2		60'50	11'5		88'46	3'5		76'09
IV	7'8		65'55	9'5		73'08	4'3		93'50
Medias Coef. C	7'85	11'9	65'9	9'77	13'0	75'10	3'9	4'6	84'78

## 2. En términos de índice de transformación de Kg de T. D. N. consumidos/Kg peso vivo ganados, durante 78 días.

I	8'6		80'23	7'1		91'5	16'8		122'0
II	10'8	6'9	63'88	10'1	6'5	64'3	49'0	20'5	41'8
III	11'8		58'47	6'9		94'2	42'3		48'5
IV	12'2		56'55	8'8		73'8	46'8		43'8
Medias Coef. C	10'85	6'9	64'78	8'22	6'5	80'95	38'72	20'5	64'10

CUADRO XVII. Comparación del efecto de las raciones experimentales y testigo sobre el peso vivo de los corderos al nacimiento y, la producción lechera durante los primeros 40 días tras el parto.

TRATAMIENTO	EXPERIMENTAL (ORUJO)					TESTIGO (CONCENTRADOS)						
	Manchegas		Cruzadas		Totales	Medias ponderadas		Manchegas		Cruzadas	Totales	Medias ponderadas
Tipo	S	D	S	D		S	D	S	D	S	D	
Nacimiento												
A) Núm. corderos	14	11	6	—	31	4	6	3	4	17		
B) Peso nacimiento. (Kg) Comparación (p. 100)	3'67	3'10	3'66	—	107'4	3'93	3'45	3'33	4'2	63'21	3'72	100'0
C) Peso vivo Kg. a los 40 días Comparación (p. 100) B - C (Kg)	10'0	9'5	10'8	—	309'3	13'0	8'58	11'2	11'5	183'2	10'78	100'0
D) B-C por el Núm. de corderos Estimación cantidad leche en 40 días (Kg) (D por 5)	88'6	70'4	42'8	—	201'9	36'3	30'8	23'6	29'2	119'87	7'05	
Coefficientes comparativos de las producciones lecheras en tantos p. 100					1.009'3					599'35	35'25	100'0

D por 5 (Índice de transformación de leche en carne en ovinos; 5 Kg leche/1 Kg, de peso vivo ganado).  
S. = simple; D = doble o mellizos.

Aunque, ciertamente, este coeficiente es una estimación del valor relativo medio que han mostrado en diversas funciones fisiológicas las raciones con orujo, en relación a la ración testigo (ya que el heno fue análogo para todas las raciones), puede ser aceptable para la comparación económica de las raciones de orujo y las de cebada-soja.

Razonamos que si no han podido detectar diferencias sensibles entre las cuatro raciones experimentales, entonces podríamos elegir la de precio mínimo, ración 3, cuyo costo diario fue de 5'53 pesetas.

Puesto que el valor biológico medio de las raciones con orujo estimado es del 86'4 p. 100 respecto a la ración testigo, a base de cebada y soja, se deduce que  $1/0'864 = 1'16$  Kg de orujo, aportarían a una ración el mismo valor nutricional que 1'0 kg de su ración testigo. Estos 1'16 Kg de orujo valdrían  $1'16 \times 5'53$  ptas = 6'40 pts., mientras que la testigo costaba 8'21 pts. Es decir, que por 77'8 p. 100 del coste de la ración testigo, podrían conseguirse análogos efectos biológicos a los logrados con una ración de orujo como la empleada en nuestro estudio. Como además la cantidad de materia seca consumida, como granulado/cabeza/día, fue  $0'627 - 0'075 = 0'552$ , puede afirmarse que las ovejas serían ampliamente capaces de ingerir la cantidad de orujo granulado precisa para suplir al concentrado de cebada y soja, puesto que queda demostrado que consumieron hasta 1'0 Kg/día de orujo en la ración experimental (1) y, 1'1 Kg, en la ración (2) y, para cubrir con orujo los aportes nutritivos representados por 0'627 Kg de ración testigo, no harían falta más que  $0'637 \times 1'16 = 0'728$  Kg diarios de la ración (3), adoptada.

Consideramos que ha quedado suficientemente demostrado la capacidad de las ovejas con pesos entre 45 a 50 Kg en cualquier estado fisiológico para consumir granulado complementado en cantidades próximas a 1'0 Kg de materia seca/cabeza, sin efectos desfavorables sobre su rendimiento y productividad. Ello ha representado consumos medios aproximados del 46 p. 100, respecto a la ración total diaria, durante un período de más de 4 meses sin reducción de la apetecibilidad.

La contraposición entre nuestros resultados y los de Theriez y Boule (1970) entendemos que se deben de una parte, al efecto de la granulación del alimento (ya que nuestras ovejas consumieron antes de la experiencia el orujo granulado sin suplemento mineral y vitamínico) y, por otra, a la suplementación con almidones, urea y minerales que probablemente atenúen los efectos depresores sobre la flora ruminal que dichos autores encontraron. El orujo deshuesado y desgrasado, no granulado, según observaciones anteriores nuestras provoca molestias respiratorias al ganado que contribuyen a que se reduzca su apetecibilidad, de ahí que su granulación resulta indispensable.

La suplementación y granulación del orujo desgrasado y deshuesado ha podido ser bastante eficaz para contrarrestar los efectos negativos y las dificultades encon-

tradas por Theriez y Boule, (1970) para emplear el orujo de aceituna; estimamos que los inferiores resultados por nosotros obtenidos en comparación a la ración testigo son expresión solamente del hecho de haber admitido para el cálculo de las raciones granuladas unos valores nutritivos superiores a los que en nuestro estudio se sugieren (0'27 - 0'30 Kg de T.D.N./Kg) según que se empleen como alimento para lograr aumentos de peso vivo o para lactación.

### *Resumen.*

Se han comparado cuatro raciones conteniendo entre 51'5 y 59'3 p. 100 de orujo de aceituna desgrasado, deshuesado y granulado, con otra ración que contenía cebada y soja. Unas y otras raciones incluían el aporte de heno de cebada a libre disposición, siendo los gránulos suministrados en cantidades prefijadas.

El orujo empleado tenía en tantos p. 100, un  $10'13 \pm 1'54$  de humedad;  $5'4$   $0'6$  de extracto etéreo;  $31'82 \pm 0'5$  de fibra bruta (Weender);  $8'77 \pm 1'05$  de proteína bruta;  $3'8$  y  $0'44$  de calcio y fósforo.

Las cuatro raciones de orujo granulado suplementadas y la ración testigo con cebada y soja, fueron calculadas para que aportaran diariamente  $0'43$  a  $0'46$  Kg de T. D. N. y  $145$  g de proteína bruta y las mismas cantidades de minerales y vitaminas.

Las raciones al comenzar los ensayos fueron consumidas por lotes de ovejas manchegas y cruzadas de pesos vivos análogos y mantenidas permanentemente en apriscos durante el otoño-invierno de 1975-76. Tras un período de habituación a las raciones, los animales que se pesaron semanalmente, resgistrándose las fechas y tipo de parto.

El incremento medio de peso vivo durante los últimos 78 días de gestación, en ovejas que recibieron orujo en sus raciones de concentrados, fue  $7'85$  y  $9'77$  Kg para gestaciones simples y dobles, respectivamente. Para las ovejas del lote testigo, con gestaciones simples y dobles, el aumento de peso vivo medio, en el mismo período, fue  $11'9$  y  $13'1$  Kg, respectivamente.

No hemos encontrado diferencias significativas entre los incrementos de peso vivo durante la gestación en los diferentes lotes que recibieron orujo. Y sí cuando se comparó el lote testigo V, frente a los lotes II, III y IV; por ello se consideró razonable asociar los datos de todas las ovejas que consumieron orujo para compararlos conjuntamente con las del lote testigo.

Las ovejas vacías (16 en los lotes de orujo y 7 en el lote testigo) tuvieron ganancias medias de peso vivo durante 78 días, como período de referencia,  $3'9$  y  $4'6$  Kg, respectivamente.

En el último tercio de gestación las ovejas que aumentaron de peso vivo diario entre 60 y 120 g, tuvieron corderos cuyo peso vivo al nacimiento fue proporcional a las ganancias de peso vivo diarias de sus madres; sin embargo por encima de los 120 g de ganancia materna diaria, el peso vivo de los corderos al nacer no se vio afectado. Esto ocurrió tanto en ovejas que recibieron orujo como en las que no lo tomaron y, asimismo, en ovejas con gestaciones dobles.

Para situaciones con un 14 y un 54 p. 100 de ovejas gestantes, el consumo medio de materia seca en los lotes que recibieron orujo varió entre 1'82 y 2'09 Kg, respectivamente. En el lote testigo con un 16 y 47'8 p. 100 de ovejas gestantes, la ingesta de materia seca osciló entre 1'43 y 1'88 Kg/cabeza/día, respectivamente. Para ambos casos el orujo granulado representó el 51'5 y 59'3 p. 100 de materia seca total consumida y entre 33'3 y 43'8 p. 100 el lote testigo.

Estos valores indican la posibilidad de que las ovejas consuman cantidades relativamente altas de orujo granulado complementado durante largo tiempo sin que se haya observado una disminución en la apetencia por tal alimento.

La capacidad de consumo de materia seca en ovejas gestantes en los lotes experimentales y testigo, con respecto al conjunto de vacías y lactantes fue, aproximadamente, de un 125 p. 100, respectivamente.

Dividiendo la cantidad de Kg de T. D. N. consumidos por ovejas gestantes durante 78 días por el aumento de peso vivo obtenido en el mismo período, el índice de transformación medio para gestaciones sencillas, en los grupos experimentales y testigo, arrojó un 10'85 y un 6'9, respectivamente. En ovejas vacías y en el mismo período las cifras alcanzadas en los índices de transformación fueron 38'7 y 20'5, respectivamente. Hemos encontrado diferencias significativas al 0'05, entre los índices de transformación de los lotes III y V; y II y V; II y III.

Se presenta la evolución gráfica de los pesos vivos en los diversos grupos de ovejas durante los últimos 78 días de gestación y 40 días de lactación. Las raciones experimentales y testigo ocasionaron pequeñas diferencias en gestaciones simples, mientras que en las dobles, y debido al corto número de animales en el lote testigo, no se conoce el alcance de las diferencias observadas.

El crecimiento de los corderos, procedentes de grupos de madres análogas, fue similar, para los lotes experimentales y testigo, en los 40 primeros días de crecimiento. A excepción de las ovejas manchegas de parto simple que tomaron orujo frente a las que no lo ingirieron, las diferencias no fueron significativas en cuanto a crecimiento de los corderos hasta los 40 días por lo que deducimos que la producción láctea de las madres (calculada a partir de la ganancia media diaria en peso vivo de los corderos) fue análoga.

En los grupos de ovejas que recibieron orujo, 4 corderos se vieron afectados por miodistrofia muscular, mientras que no se observó ningún caso en el lote testigo; de

ahí la sugerencia de incorporar vitamina E, a las raciones experimentales, recomendación que también estará justificada para favorecer la actividad reproductiva.

Con un período de exposición a los machos de 70 días, ninguna oveja con más de 40 días de lactación mostró actividad sexual. En ovejas vacías (24 en total en los lotes experimentales y 7 en el lote testigo), se observaron, respectivamente, 25'9 y 2'6 p. 100 celos reales respecto al total de celos posibles.

Por término medio, la capacidad de las raciones experimentales para producir aumentos de peso vivo a fin de gestación fueron, 65'9 y 75'1 p. 100, para las ovejas con gestaciones simples y dobles fueron, 64'6 y 80'8; mientras que para las ovejas vacías el valor encontrado es del 64'1 p. 100.

En cambio al comparar la eficacia de las raciones experimentales con respecto a la testigo, o en término de crecimientos de los corderos hasta los 40 días en términos de estimación de la producción lechera en dicho período, fueron el 94'3 y 92'3 p. 100 de los rendimientos ocasionados por la ración testigo, respectivamente.

Aunque admitimos que los resultados de las raciones comparadas no autorizan a otra cosa que a cuantificar las diferencias observadas entre las dietas, consideradas en su conjunto, se sugiere que para el cálculo de raciones generales análogas a las nuestras, podrían atribuirse al orujo desgrasado y deshuesado unos valores nutritivos medios del orden del 0'30 Kg de T. D. N./Kg, en lugar de los 0'35 supuestos en el cálculo de las raciones experimentales. Para fines específicos podría sugerirse que el valor de dicho alimento para raciones de mantenimiento, gestación y reproducción sería de 0'27 Kg de T. D. N./Kg y, de 0'33 a 0'34 para raciones de producción lechera de ovejas.

Comparando las raciones utilizadas en términos económicos, a los precios relativos vigentes en los meses en que se efectuó el estudio, parece que con la ración experimental media, sería posible obtener análogos resultados a los encontrados en la ración testigo, por el 77'8 p. 100 de su coste.

Parece posible rechazar los trabajos que sugieren la existencia de limitaciones en las ovejas para consumir orujo de aceituna y la existencia de dificultades para lograr aumentos de peso vivo. Se estima que las diferencias en los resultados, son debidas esencialmente a los efectos conjuntos de la granulación que hacen al orujo más apetecible y a los de la suplementación con minerales y vitaminas, almidones y urea que contrarrestarían los efectos depresivos del orujo sobre la flora ruminal observada por dichos autores, permitiendo en todo caso consumos elevados de este granulado con resultados muy interesantes con respecto a la ración testigo.

#### *S u m m a r y .*

Four experimental diets including 51.5-59.3 p. 100 of pelleted olive pulpe, pit and fat cleaned off, were compared with a control diet containing barley and soya bean meal. The experimental diets were formulated to provide daily 0.43-0.46 Kg

T.D.N. and 145 g of crude protein in pelleted form and free feeding of barley hay per ewe barn fed in winter time. Live weight at weekly intervals and lambing performance were recorded.

Olive pulpe had  $10.13 \pm 1.54$  p. 100 humidity;  $5.4 \pm 0.6$  ether extract;  $8.77 \pm 1.05$  crude protein and 3.8 and 0.44 p. 100 of Ca and P.

Average live weight increment in the last 78 pregnancy days for olive pulpe was 7.85 and 9.77 Kg for single and double pregnancies. In the control lot live weight increment was 11.9 and 13.1 Kg for single and double pregnancies. No significant differences were found among live weight increments during pregnancies of olive pulpe consuming lots; lots II, III and IV were found significantly different from lot V.

Open ewes had average live weight increments of 3.9 (experimental) and 4.6 (control) for the 78 days comparative period.

In both experimental and control lots lamb birth weight was proportional to daily live weight increase of pregnant ewes in the 60-120 g range, but no proportionality was observed beyond 120 g of daily increment both in single and double last half pregnancies.

Average dry matter individual daily consumption in olive pulpe lots was 1.82-2.09 Kg having 14 and 54 p. 100 pregnant ewes. In control lot, daily dry matter consumption was 1.43-1.88 Kg, with 16 and 47.8 p. 100 pregnant ewes.

Pelleted olive pulpe amounted to 51.5-59.3 p. 100 of total dry matter fed; comparable figures for control lots were 33.2 and 43.8 p. 100.

Experimental and control pregnant ewes had a dry matter consumption ability of 125 and 175 p. 100 respect to the open and lactating ewes of their respective groups.

Estimations of feed utilisation efficiency in pregnant ewes of experimental and control lots were 10.85 and 6.9 for the last 78 days of pregnancy period. In comparable open ewes such efficiency was only 38.7 and 20.5 for experimental and control lots. These estimations were significantly different.

Graphic evolution of ewes live weight o differents lots for last half of pregnancy and first 40 lactation days is shown as livweight evolution of their lambs. Four lambs in experimental olives pulpe lots developed muscular distrophy against none in control lot. For this reason it is recomendado to include vitamin E Supplementation in olive pulpe rations.

No sexual activity was recorded in nursing ewes exposed to fertile rams but in experimental and control open ewes were recorded 25.9 and 2.6 heats expressed as percentage of potential heats.



Comparison of experimental and control diets results could be figured as shown in the following table:

C I T E R I A	Animals condition	Comparation coefficients experimental/control
Live weight increment	Pregnant ewes, single	65.9
" " "	Pregnant ewes, double	75.1
" " "	Open ewes	64.1
Feed utilisation efficiency	Pregnant ewes, single	64.6
" " "	Pregnant ewes, double	80.8
Live weight increment	Lambs, first 40 days	94.3
Milk production estimation	First 40 days, lactation	92.3

Although the above presented coefficients are estimations of comparative efficiency between experimental and control diets in particular situation it is suggested upon the grounds provided by these coefficients that the product tested could have average values more close to 0.30 Kg T. D. N./Kg than to the 0.35 Kg T.D.N. used in the experimental diets calculation. More precise estimation could be 0.27 Kg T. D. N./Kg for growing, maintenance and pregnancy diets and 0.33-0.34 Kg T. D. N./Kg for milk production in ewes.

At prevalent local prices relationship it seems possible to obtain with the average experimental diet comparable results to the control diet by 77.8 p. 100 of it cost.

#### *Bibliografía.*

- Castejón, F., M. Pérez Cuesta, 1966.—El orujo de aceituna en la alimentación de los ovinos. *Congrès mondial d'alimentation*, Tome II: 339-413.
- Huesa, J. y P. Ramos, 1969.—Aplicaciones del orujillo de aceituna. vol. 20. Fasc. 4, Instituto de la Grasa y sus Derivados. Plantas experimentales. Sevilla.
- Pérez Cuesta, M. y col. 1972.—Marc d'olives mélassé dans le rationnement des ovins X Congrès International de Zootechnie. Paris.
- Piccioni, M. 1970.—Diccionario de alimentación animal. Ed. Acribia. Zaragoza.
- Theriez, M. y G. Boule, 1970.—Valeur alimentaire du tourteau d'olive. *Ann. Zootech.* 19, 2: 143-157.