

ENSAYOS INICIALES DE LACTANCIA ARTIFICIAL DE CORDEROS LECHALES

por Victoriano Calcedo Ordóñez

1. BIBLIOGRAFIA

La lactancia artificial de corderos no es una cuestión investigada desde hace tiempo, sino durante los últimos diez años. CUNNICHAM *et alt.* (1961) emplearon una «leche» sintética (19,9 % de sólidos totales; 9, 4 % de grasa; 4,1 % de proteína) con resultados esperanzadores. WELCH *et alt.* (1963) añadieron distintos porcentajes de grasas a los reemplazantes de la leche materna (homogeneización y adición de lecitina cuando fueron empleadas grasas animales) y lograron ganancias diarias más satisfactorias, mejor transformación de alimentos, más supervivencia y superiores calidades de canales a más porcentaje de grasa en el reemplazante (hasta 31 %). En la preparación de reemplazantes ha tenido y tiene parte sustancial la leche descremada de vaca. SPEDDING *et alt.* (1961), a pesar de los resultados estimables de sus ensayos, se mostraron en principio poco inclinados a la lactancia artificial, afirmando que no es necesario criar mediante ella corderos que puedan ser adecuadamente alimentados por su madre durante los quince días primeros de vida. Mas recientemente la opinión de SPEDDING es más flexible (1968).

Se debe a los ingleses la puesta a punto de la doctrina actual de la lactancia artificial, a lo largo de los últimos cuatro años. También los franceses han contribuido al estudio desde 1965 (PINOT y TEISSIER, 1965. PINOT y MAULEON, 1967). Large (1965 y 1967), PENNING (1966), DAVIES y OWEN (1967 y 1969) han usado varios tipos de reemplazantes, diversa-

mente dosificados y administrados merced a ingeniosos artificios de aplicación individual o simultánea.

LARGE ha estudiado el efecto de la concentración del reemplazante por litro de agua, que es poco importante, y casi todos los investigadores se han ocupado de los problemas de manejo y las incidencias sanitarias, los primeros poco complejos.

Las ganancias diarias y totales y el índice de transformación son satisfactorios al extremo de que en Inglaterra la práctica de la lactancia artificial se ha convertido en algo común. Considérese, sin embargo, que esta va encaminada a evitar la lactancia materna, lo contrario que entre nosotros, preocupados por el ordeño, y que constituye una etapa en la producción de un cordero cebado y precoz, de más de 30-35 kg., objetivo radicalmente contrapuesto al que nosotros necesariamente hemos de proponernos por el momento.

Las últimas investigaciones de LARGE y PENNING (1967) van en la dirección del consumo de «leche» fría; los resultados son excelentes; por su parte OWEN, DAVIES y RIDGMAN (1969) se vienen preocupando por las diferencias tecnológicas y económicas entre el consumo de «leche» de reemplazo *ad libitum* y diversos niveles de restricción.

2. FINALIDAD

Que nosotros sepamos, no ha sido estudiado en España el específico caso de la lactancia artificial de corderos. Resultaba interesante, y hasta cierto punto necesario, investigar sobre la problemática concreta de la misma, ya que el planteamiento de los objetivos a conseguir difiere sustancialmente en el caso de España (razas churra, lacha, castellana y manchega), por tratarse de ovinos de aptitud lechera, desde el momento que:

1) El cordero lactante es vendido entre los 25 y 35 días de vida bajo la forma de cordero lechal.

2) La lactancia artificial del cordero presupone un comienzo del ordeño muy temprano.

Los fines básicos propuestos fueron estos:

- Estudio del crecimiento en peso (ganancia total y ganancia diaria).
- Cálculo del índice de transformación de leche de sustitución en

- Calificación de las canales y cálculo del rendimiento en matadero.

d) Observación del comportamiento de la oveja ordeñada a partir del quinto día post partum y estudio de los rendimientos lecheros obtenidos.

3. MATERIAL Y METODOS

3.1. *Animales*

Los corderos que sirvieron de base para este estudio pertenecían a dos rebaños constituidos por ovejas de raza churra mejorada.

Cuadro I

*Composición de los lotes de corderos **

<i>Lotes</i>	<i>Corderos simples</i>		<i>Corderos gemelos</i>	
	<i>M</i>	<i>H</i>	<i>M</i>	<i>H</i>
Ensayo 1	4	5	5	8
Controles	3	4	5	6
Testigos				
Ensayo 2				
Controles	—	—	13	8
Testigos	—	—	6	9
Ensayo 3				
Controles	—	—	14	1
Testigos	2	2	4	—
TOTALES	9	11	47	32

* Controles menores de seis días al ser incorporados al régimen de lactancia artificial. Pesos al comienzo de los ensayos comprendidos entre 3,4 y 4,8 kg. El control de rendimientos en matadero y la clasificación de canales han sido efectuados solamente en algunos corderos usados para el Ensayo 1 y en todos los figurantes en el Ensayo 3.

3.2. Manejo

Los lotes controles fueron alojados en departamentos acondicionados de modo sencillo, aprovechando habitaciones destinadas a otros usos. Se procuró sobre todo evitar el frío, dada la época en que se practicaron los ensayos. Dos simples lámparas de rayos infrarrojos, colocadas a 60-70 cms. del suelo y paja abundante, aparte de evitar en lo posible corrientes de aire, aseguraron temperaturas oscilantes entre 9° y 15°. En el centro del alojamiento fue situado el dispositivo de distribución del sustitutivo de la leche.

Los lotes testigos fueron mantenidos durante el transcurso de los ensayos bajo el régimen habitual de explotación: Permanencia continua en el aprisco durante todo el día, lactando de las madres desde el momento en que éstas regresaron del campo, por la tarde, hasta la mañana siguiente en que de nuevo salían a pastar.

3.3. Identificación

Tanto los corderos controles como los testigos fueron identificados con chapa de aluminio numerada, atada al cuello.

3.4. «Leche»

El sustitutivo de leche (*) respondía al siguiente análisis:

Sustancia Seca	94,41 %
Proteína bruta	23,92 %
Grasa bruta	30,10 %
Sustaneias E. L. N.	33,95 %
Minerales	6,02 %
Fibra bruta	0,42 %
Unidades alimenticias por 100 Kg.	144
Proteína digestible por U. A.	141 g.

* Cormac Ibérica

El polvo o harina estaba desnaturalizado con harina de alfalfa. Carecía de antibióticos, pero contenía la totalidad de vitaminas solubles

* Cricor (Ewelac) nombre comercial del Cormac Iberica S. A., casa que facilitó el producto, subsidiaria de L. E. Pritchitt S.C.D. Ltd. Inglaterra.

e hidrosolubles necesarias al cordero. La grasa era de procedencia mixta, animal (sebos frescos de bovino) y vegetal (palmiste).

La fracción más importante del producto la constituía el polvo de leche de vaca descremada.

Cada litro de «leche» reconstituida resultaba consiguientemente a estos porcentajes de composición:

Proteína bruta	4,78	18,79 % de
Grasa bruta	6,02	sust. seca
S. E. L. N.	6,79	
Minerales	1,20	

La composición de la leche «mezcla» de ovejas churras se expone a continuación comparándola con los promedios para la leche de oveja que recogen diversos autores:

	Oveja churra
Proteína bruta	5 % 6,6-8,4 %
Grasa bruta	7 % 4,0-4,5 %
S. E. L. N.	6 % —
Minerales	1 % —

Una serie de análisis de leche de oveja practicados por nosotros (mayo de 1969) a 20 hembras churras en mitad de lactación ofreció estos promedios.

	Grasa %	Caseína %
Ordeño de la mañana	7,60	4,57
Ordeño de la tarde	7,96	4,74

3.5 Aparato para distribución de la leche

Véanse las fotografías, que ahorran la descripción más detallada. El número de tetinas es de 24 conectadas mediante tubos de plástico a un depósito inferior, con una boyta, unido mediante tubo más grueso a un recipiente elevado colocado encima del cilindro metálico que constituye el elemento definidor del aparato.

Ese recipiente elevado contendrá la leche de sustitución. Dos placas

metálicas limitan en dos semicírculos las zonas de acceso de los corderos a las tetinas.

3.6. Manejo de la alimentación

Sistemáticamente fue usada agua caliente a 40° para preparar la leche artificial o de sustitución, a razón de 1 litro de agua por cada 200 g. de polvo base.

La normativa establecida para la administración de alimentos se sujetó con escasas variantes al protocolo del Cuadro II.

Cuadro II

Distribución de las tomas del sustitutivo de leche (Ensayo 1)

<i>Día</i>	<i>Número de tomas</i>	<i>Cantidad de «leche»</i>	
		<i>Polvo Kg.</i>	<i>Diluida 1.</i>
1.º	4	2,0	10
2.º	4	4,0	20
3.º	4	5,0	25
4.º	4	7,0	35
5.º	4	7,0	35
6.º al 23.º	4	6,0	30

Las tomas tuvieron lugar a las 8 y 12 de la mañana y a las 5 y 9 de la tarde con muy escasas oscilaciones.

Los corderos controles permanecieron en ayunas desde la tarde del día anterior al comienzo de la lactancia artificial, (ayuno de 16 a 18 horas).

Todos los corderos controles tetaron el calostro materno durante un tiempo variable.

3.7. Aprendizaje

Los corderos fueron aplicados a las tetinas por el pastor para que aprendieran a mamar. Durante las primeras 48 horas todos los corderos

uno por uno pasaron por la mano de aquél hasta que supieron valerse por sí mismos.

3.8. Pesadas

a) Animales

Todos los animales fueron pesados al comienzo y al final de las pruebas. La duración de éstas fue de 25 y 24 días, respectivamente, para los Ensayos 1 y 2.

b) Alimentos

Se llevó el control del consumo del sustitutivo lácteo, aunque sin pesar desperdicios, por otra parte muy escasos.

3.9. Control lechero

Fueron efectuados los controles lecheros de dos lotes de madres con corderos sometidos a L. A., más otros testigos manejados en régimen normal.

La metodología seguida se ciñó a la ordinaria del Servicio de Mejora Ganadera (Sección Ovinos) de Palencia.

3.10. Control de matadero

El rendimiento en matadero fue calculado sobre la base del peso vivo de cada cordero en la mañana del sacrificio, que tuvo lugar en las primeras horas de la tarde.

Las canales fueron pesadas después de obtenidas, por tanto en caliente; el tipo canal en matadero respondía al clásico en Castilla la Vieja: Incluye cabeza e hígado, pero no patas, corazón y pulmones.

La clasificación de canales la efectuó el Director del Matadero Industrial COPRA SA (Burgos), con sujeción al criterio seguido en dicho establecimiento (Ensayo 1). Sustancialmente ese criterio seguido se materializó en asignar un número de cruces hasta tres para las canales buenas y hasta tres signos menos para las malas, con lo que se establece una gama de seis clases de canales.

Para los corderos del Ensayo 3, sacrificados en el Matadero Municipal de Venta de Baños, la clasificación fue hecha según esas bases por un experto tablajero.

La calidad de la carne fue juzgada por los dos clasificadores anteriores, una cocinera experta en asado de lechales y seis personas conocedoras de las características de ese asado; a estas últimas, de las que cuatro no sabían a qué lote pertenecía la carne, se ofreció un asado de cordero, cuarto anterior, de la mejor canal de controles y testigos (Ensayo 3), para que dieran su opinión sobre color de la carne, características de la fibra y sabor.

3.11. *Métodos estadísticos*

Los promedios obtenidos, las pruebas de significación de medias, la *t* de Student y los coeficientes de correlación y regresión con sus niveles de significación han sido calculados por los procedimientos habituales (SNEDECOR, 1964. BONNIER y TEDIN 1965)

4. RESULTADOS

4.1. *Ganancia de peso*

Es recogida en el Cuadro III. Se observa que los pesos finales y las ganancias diarias y totales de peso de los corderos testigos son en general superiores. Este hecho parece tanto más importante cuanto que el promedio de días de vida en fin de prueba resulta ser menor en casi todos los casos para los lotes testigos que para los lotes controles.

4.2. *Consumo del sustitutivo de leche*

Los resultados obtenidos han sido derivados del control de consumo del sustitutivo de leche por los lotes completos sometidos a lactancia artificial. Fueron tenidas en cuenta las cuatro bajas de corderos. Véase el Cuadro IV.

CUADRO IV

Lactancia artificial de corderos lechales *Consumo de sustitutivo e índice de transformación*

Días	Ensayo 1	Ensayo 2
(Duración)	25	24
N.º de corderos	25	26 (1)
Consumo total en Kg.	120,5	155,6
Consumo por cordero en Kg.	4,820	6,466
Ganancia total por cordero Kg.	4,3	5,3
Índice de transformación	1,123	1,220
ID ID sobre la base de S. S.	1,058	1,150
Promedio de consumo diario de «leche» reconstituida, 1.	0,964	1,347 (2)

(1) Hubo 4 bajas. Correcciones efectuadas considerando las fechas de las mismas.

(2) A cada 5 litros de agua fueron incorporados 1.112 g. de reemplazante.

CUADRO III

Lactancia artificial de los corderos lechales
GANACIA DE PESO
ENSAYO 1 (1)

	Controles			Testigos		
	SM	SH	GM	GH	SM	SH
Días de vida	28,2	29,4	27	28,1	27	29,5
Peso final Kgs.	9,62	9,02	8,14	8,30*	10,40	10,05*
± 0,65	± 0,81	± 1,13	± 0,33	± 1,05	± 0,94	± 0,28
Ganancia diaria g... Ganancia total kg (3)	220 5,3	200 4,7	170 4,1	190* 4,5	245 5,8	225 5,3
					205 4,9	160 3,8

ENSAYO 2 (2)

	Controles			Testigos		
	GM	GH	GH	GM	SH	GH
Días de vida	26,7	26,7	25,0			
Peso final Kgs.	9,13 ± 0,31	9,40 ± 0,28	10,2 ± 0,37			
Ganancia diaria g.	220	240	265*			
Ganancia total Kg (3)	5,1	5,5	6,1			

ENSAYO 2 (2)

(1) Los corderos del Ensayo 1 han resultado ser diferentes según sexo en cuanto a peso al nacimiento ($t = 2,98$ para $P = 0,01$, significativo).

(2) Igual que en el Ensayo 1 ($t = 4,9$ para $P = 0,001$, significativo).

(3) No se ha efectuado análisis de significación de la ganancia total.

(*) Diferencia significativa a favor de controles o testigos de igual sexo a nivel de $P = 0,05$.

SM, machos simples. SH, hembras simples. GM, machos gemelos. GH, hembras gemelas.

4.3. Control lechero

Los controles lecheros efectuados han conducido a los resultados consignados en el cuadro V.

CUADRO V

Resultados del control lechero en ovejas madres de corderos criados naturalmente y en régimen de lactancia artificial (leche litros)

Identificación Ensayo 1	N.º Ovejas	1.º Control Promedio	2.º Control Promedio	3.º Control Promedio	Indice controles 2/1	Persistencia controles 3/2
Controles	13	1,146	0,740	0,700	0,645	0,945
Testigos	12	0,890	0,880	—	0,968	—
Ensayo 2						
Controles	7	1,325	0,960	0,963	0,724	1,003
Testigos	12	0,916	0,680	—	0,742	—

4.4. Control de matadero.

4.4.1. Rendimiento a la canal

Las observaciones recogidas en matadero y el cálculo de los rendimientos a la canal condujeron a los resultados expresados en el Cuadro VI.

CUADRO VI

Rendimiento a la canal de corderos lechales criados natural y artificialmente (Ensayo 3)

Identificación	Número	Promedio días sacrificio	Promedio peso vivo sacrificio	Promedio peso canal	Promedio rendimiento canal %
Controles	GM	14	24,7	8,0	5,3
	»	GH	1	30,0	8,2
Testigos	GM	4	20,5	8,4	5,7
	»	SM	2	17,0	8,1
	»	SH	2	19,0	8,0
				5,2	64,4

GM. Gemelos machos.

GH. Gemelos hembras.

SM. Simples machos.

SH. Simples hembras.

4.4.2. *Calidad de la canal*

A los fines de establecer un criterio de apreciación sencillo, aunque subjetivo, de la calidad de la canal, en base a peso y conformación y características de la cubierta grasa principalmente, tal como de modo habitual se actúa en los mataderos de la región, en el Cuadro VII se especifican las calificaciones adjudicadas por los expertos juzgadores.

CUADRO VII

*Calidad de la canal de corderos criados natural y artificialmente**

Identif.	N.º animal	CALIDAD			
		Excelente +++	Buena ++	Aceptable +	Regular —
Ensayo 1					
Controles	18	1	1	11	3
Testigos	12	1	4	6	1
Ensayo 3					
Controles	15	1	9	4	1
Testigos	8	2	3	3	—

* Dos corderos controles del Ensayo 1 desechados de la prueba por haber sido criados parcialmente a biberón. No aprendieron fácilmente a mamar. Sus canales fueron calificadas respectivamente como mediana y mala ---y---

4.4.3. *Calidad de la carne*

El juicio emitido puede condensarse así:

- 1) Carne de color más rojo en los corderos criados artificialmente.
- 2) Fibra más seca en la carne asada de los mismos.
- 3) Carne de asado mucho más agradable al paladar en el caso de los corderos criados con la madre que en los de lactancia con sustitutivo.

4.5. *Incidencias*

Merecen ser resaltadas:

- 1.—Una desigual conducta en el aprendizaje de mamar de la «máquina»; pareciera como si la aptitud del cordero para aprender fuera variable según las individualidades.

CUADRO VIII

*Prueba de significación de la diferencia de medias (t de Student)
Ganancia por día de controles y testigos según sexo y modo de nacimiento*

Identificación	Diferencia, g.	t.
Ensayo 1		
Controles simples		
Machos y hembras	+ 20	0,38
Testigos simples		
Machos y hembras	+ 20	0,50
Controles gemelos		
Machos y hembras	— 20	0,52
Testigos gemelos		
Machos y hembras	+ 45	2,66 (*)
Ensayo 2		
Controles gemelos		
Machos y hembras	— 20	1,04
Testigos gemelos		
Machos y hembras	+ 25	1,60

Ensayo 3		
Controles		
Machos simp. y gemel.	+ 50	0,81
Controles hembras		
simples y gemelos	+ 10	1,05
Testigos machos		
simples y gemelos	+ 35	0,43
Testigos hembras		
simples y gemelos	+ 60	2,98 (*)

Diferencias de edad inferiores a 2,5 días salvo entre testigos hembras simples o gemelas (5,5 días más a favor de las imples).

* Significativo para $P=0,05$.

— Las diarreas no han sido frecuentes. Lo más que ha llegado a suceder es que padecieran ligera diarrea hasta cinco corderos de cada Ensayo. Las muertes en el Ensayo 2 no pueden atribuirse a ellas; suponen un 15,3 % de bajas; se debieron a deficiencias de manejo, muy probablemente, al mal acondicionamiento contra el frío y a corderos de escasa vitalidad al nacer.

— El aspecto externo de los animales criados artificialmente difiere del de los que permanecen con la madre: El brillo y la apariencia de la lana de los primeros están por debajo de los de sus oponentes, aunque la vitalidad o el vigor no admite diferencias.

— En ningún momento han sido observados otros trastornos patológicos que los expresados hasta aquí; en particular no fue visto caso alguno de meteorismo.

5. DISCUSION

5.1. Ganancia de peso

El hecho de que los corderos criados junto a la madre, sean superiores a los testigos en términos absolutos, a pesar de su menor edad, no puede invalidar que las ganancias de peso de estos, totales y diarias, sean satis-

factorias o aceptables, según Ensayo. Los resultados de la prueba de la diferencia de medias, no significativos en la comparación de tres lotes, significativos en la de uno para la ganancia diaria y en otro para la total a favor de los testigos y significativo en el restante, para una y otra ganancia, pero a favor de los controles, definen este juicio. Ganancias diarias de 200 g. en adelante vienen a asegurar un promedio de incremento de peso de 1,5 kg por semana y 6 kg en cuatro semanas, con lo que el peso del cordero lechal para matadero de 9 a 10 Kg en 25 a 30 días puede ser logrado, incluso en gemelos.

Si se juzgan con rigor las discretas condiciones de manejo sobre todo al principio de la aplicación de una técnica nueva, no debe extrañar que en cada lote control haya algún animal con ganancias reducidas, víctima del mal manejo (poca atención para enseñarle a mamar del dispositivo, si es más torpe que otros, en el caso de los corderos controles).

Puede afirmarse que dominando la técnica de la lactancia artificial esas diferencias individuales deben ser escasas y por ello que no han de ser esperadas ganancias diarias y pesos finales a igual edad diferentes de los que se obtienen en lactancia natural.

El Cuadro VII nos demuestra que a pesar del diferente peso de machos y hembras gemelos al nacimiento, y de simples frente a gemelos, las ganancias diarias tanto en controles como en testigos no están influenciadas por el sexo ni por el modo del nacimiento. Este resultado, peso entre gemelos y triples, machos y hembras, es comunicado por DAVIS y OWEN (1967).

Las ganancias de peso por día siguen la línea de las señaladas por LARKE (1958-59) en cruces Suffolk \times Halfbred durante los primeros 35 días de vida, 180 g. de ganancia diaria, utilizando una leche en polvo reconstituida con 12,5 % de materia seca; Cunningham et alt. (1961), en cruces Suffolk \times Greyface, durante 32 días, 120 a 160 g. de ganancia diaria; valiéndose de una «leche sintética» con 19,9 % de S. S.; LARKE (1962), en animales de razas Welsh Mountain y Dorset Horn, hasta los 35 días, con leche completa a 12,5 % de S. S. y ganancia de 180 a 325 g. por día. Son inferiores a las reseñadas por LARKE (1963), obtenidas en Hurley, con corderos Dorset Horn alimentados ad libitum cuatro veces al día entre el nacimiento y los veintiún días de vida, a base de leche fresca de oveja o congelada y luego reconstituida (17,8 % de s. s.), que subieron a 285-340 g de ganancia por día, según pruebas.

Para nosotros ofrecen aparentemente mucho mejor término de comparación los resultados más recientes obtenidos por los autores ingleses y franceses mediante el empleo de sustitutivos de leche idénticos o muy semejantes al que hemos utilizado. Esos resultados se recogen en la bibliografía.

Sin embargo las comparaciones no pueden establecerse en paralelo por estas causas:

— Las razas inglesas aludidas o sus cruces no tienen puntos de contacto con nuestra raza churra en cuanto a desarrollo e incremento de peso. Nótese que al menos durante las primeras semanas de vida, nuestra raza ovina churra no tiene mucho que envidiar a otras extranjeras más especializadas y seleccionadas.

— En todos los casos recogidos la lactancia artificial no era un fin en sí misma, como en el nuestro. Nosotros buscamos obtener un cordero lechal para matadero mediante lactancia artificial, y ordeñar a la madre tan pronto como sea posible. En el extranjero la lactancia artificial es un escalón en la producción de corderos de más de 30-35 Kg., que se pretende que dure poco, unas tres semanas por ejemplo en Inglaterra, detetando a continuación. Está comprobado que los animales a los 21 días de vida ingieren ya alimento sólido, que se les pone a disposición muy pronto, frecuentemente ya desde los primeros días y que consumen en más cantidad cuanto más restringido es el régimen de lactancia artificial, con la consiguiente repercusión favorable en el momento del destete. Este planteamiento puede ser útil para nuestros corderos pascuales y corderos de vida, pero no para la producción de corderos lechales, que no toman otro alimento que la leche.

— Como algunos estudios extranjeros contemplan la posibilidad del consumo de concentrado, las ganancias de peso por día en períodos superiores a los 21 días de vida no nos sirven a efectos comparativos.

La simple observación de que los corderos de más peso al comenzar los ensayos no eran precisamente los que alcanzaban mayores ganancias y pesos finales nos ha llevado a calcular el coeficiente de correlación entre peso al comienzo y ganancia al fin de la lactancia artificial. Los valores de *r*, así como los coeficientes de regresión, quedan recogidos en el Cuadro IX:

CUADRO IX

Correlación fenotípica y regresión entre pesos al comienzo de la lactancia artificial y ganancia conseguida (Kg.)

Ensayo 2

Lote	Valor de <i>r</i>	Regresión, <i>b</i>
Gemelos machos	— 0,31 (*)	— 0,23
Gemelos hembras	— 0,48 (*)	— 1,30

(*) ..No significativo.

El Cuadro XI ha sido elaborado a partir de las pesadas de algunos corderos y corderas gemelos controles elegidos al azar. La especial disposición de los datos expresan pérdida o estancamiento del peso vivo, o ganancias muy escasas, después del cambio al sustitutivo de la leche materna, recuperables discretamente al llegar a la semana, para entrar los incrementos de peso en una discreta normalidad a las dos semanas. A fin de la lactancia artificial, 25 días más o menos, los aumentos de peso vivo superiores a los 200 g. son la norma. No obstante esto, verdad es que en ulteriores pruebas la crisis ha sido tan benigna y tan corta que no puede ser tomada en consideración.

CUADRO XI

Evolución del incremento peso en corderos controles elegidos al azar (Ensayo 2)

Sexo y modo de nacimiento de cada cordero	Peso Kg. comienzo A	Peso Kg. intermed. B	Incremento diario g. entre A-B	Incremento diario g. entre B-C	Peso fin. Kg. C
Gemelo macho	3,4	4,4 (7)	145	Baja	Baja
» » .	5,5	5,5 (3)	0	270	11,4 (22)
» »	4,6	4,6 (3)	0	200	9,0 (22)
» »	3,7	5,0 (7)	185	300	9,5 (15)
» »	3,4	3,1 (3)	— 100	270	9,0 (22)
Gemelo hembra	4,5	5,6 (7)	160	260	9,5 (15)
» »	3,9	3,8 (7)	— 30	280	8,0 (15)
» »	3,9	4,1 (3)	65	270	10,0 (22)

Entre paréntesis, 3 y 7 expresan pesada al 3.^º y 7.^º día desde el comienzo de la lactancia artificial; 15 y 22, días entre la pesada intermedia y la final.

La regresión negativa entre pesos al comienzo del experimento y ganancia conseguida por día podría ser interpretada en el sentido de que los animales más ligeros de peso al principio, crecen más rápidamente que los más pesados. Como 6 días es el tope máximo de incorporación a lote de lactancia artificial, resulta realmente dudoso pensar que la lactancia natural durante esos pocos días se convierta en fuente de variación de los resultados.

Del Cuadro XI debe deducirse que la incorporación al régimen de lactancia artificial se acompaña de una crisis pasajera superable en una semana pero que no se acompaña de ganancias diarias óptimas de peso hasta la tercera semana. Parece lógico, por tanto, si se busca un lechal de máximo peso, prolongar la lactancia artificial hasta cuatro semanas completas. Sin embargo, en circunstancias favorables, un buen manejo, por ejemplo, la influencia de esta crisis es despreciable.

5.2. Consumo del sustitutivo de leche

Los consumos promedio por cordero en cada experimento deben ser considerados como restringidos si se comparan con los comunicados por otros autores. (DAVIES y OWEN, 1967. OWEN, DAVIES y RIDGMAN, 1969). Transformadas las cifras en s. s. se reducen respectivamente, a 4,550 Kg. y 6,103 Kg. por cordero. Es claramente escaso el primero (Ensayo 1), semejante el segundo al señalado por DAVIES y OWEN. Uno y otro quedan muy por debajo de los valores 7,13, y 7,56 comunicados por LARGE y PENNING (1967).

Como corresponde a las ganancias totales de peso por cordero que alcanza nuestra raza en sus primeras etapas de vida, iguales o semejantes a las de razas extranjeras referenciadas, los índices de transformación (Kg. de leche, S. S. o polvo de sustitutivo, según criterios por cada Kg. de ganancia) son tan favorables como en éstas. LARGE y PENNING (1967) obtienen 1,30 y 1 a 21 días de vida, con 7,13 y 7,56 Kg. de S. S. ingerida; DAVIES y OWEN (1967), a partir de un régimen restringido de L. A. muy semejante al nuestro, consiguen valores de 0,89 y 0,88, en tanto que con 7 Kg. de sustitutivo polvo por cordero, régimen *libitum* en cuatro tomas por día, el índice de transformación fue de 1,12, ligeramente menor que el calculado por nosotros para el Ensayo 2.

El consumo diario de sustitutivo reconstituido en litros es muy semejante al de PINOT y TESSIER (1965). A la vista de los resultados del

control lechero cabe pensar que nuestros corderos testigos han ingerido una cantidad de leche materna muy semejante a la recibida por los controles en régimen de L. A. Sin embargo no debe dejarse de constatar, para enjuiciar los resultados relativamente satisfactorios obtenidos con la última, que los lotes de corderos testigos han disfrutado de una situación ventajosa porque:

— Su ritmo de tetada fue el natural, lo que indudablemente debió procurarles una mayor cantidad de leche ingerida.

— La leche materna de nuestras ovejas churras fue más rica en energía que el sustitutivo.

Disponemos de base para afirmar que valiéndonos de un sustitutivo de las características del empleado por nosotros es posible obtener un cordero lechal de unos 9-10 Kg. en 25-30 días, con 6 a 6,5 Kg., de S. S. de reemplazante.

5.3. Control lechero

Si la derivación lógica, incluso deseada, de la lactancia artificial es un ordeño más precoz, no debe extrañar la preocupación por éste. Carecemos de referencias que nos orienten comparativamente pero las observaciones recogidas permiten adelantar que la oveja cede su leche a partir del 5.^º - 6.^º día sin incidencia alguna, tanto de conducta como patológica (mamitis), siempre que se guarden las precauciones de manejo correspondientes. La cantidad de leche de las madres de determinados corderos elegidas al azar y la producida por 12 ovejas, también elegidas al azar, de cada rebaño, no parecen diferir mucho. Tras de una caída de la producción entre el primero y el segundo control, en el tercero el mantenimiento parece claro; unos coeficientes de persistencia tan altos al tercer control deben indicar que la curva de lactación es normal. Sin embargo, preferimos esperar a la conclusión del ciclo de producción para efectuar entonces el necesario estudio estadístico, tanto a nivel de los controles mensuales como de la producción total.

5.4. Control de matadero

5.4.1. Rendimiento de la canal

La información recogida en el Cuadro VI es demostrativa de los estimables resultados. A pesar de la excesiva reducción del ciclo en algunos

lotes (hasta 17 y 19 días en testigos), los pesos canal y los rendimientos son suficientes y pueden ser comparados con los obtenidos comercialmente en los mataderos de la región, en los que el rendimiento del cordero lechal a la canal puede cifrarse entre el 63 y 65 %.

5.4.2. *Calidad de la canal.*

No consideramos preciso añadir mucho más a lo expresado en los resultados. En el marco de los juicios subjetivos es muy peligroso aventurarse. Parece haber base para considerar inferiores las canales de lechales criados por medio de lactancia artificial.

El color más rojo de la carne y la menor proporción de grasa en epiplón no ofrece dudas; en un lechazo, mayor magrura y color, a pesar de peso óptimo y buena conformación, no escapan al ojo del clasificador.

De cualquier manera no se crea que la diferencia es sustancial; existe, pero a nuestro juicio es discreta y está necesitada de ulteriores comprobaciones.

5.4.3. *Calidad de la carne. Respuesta culinaria*

El color del músculo, la cubierta grasa más escasa y la ligera sequedad de la fibra muscular asada clasifican la carne como de calidad un poco inferior a la de las piezas musculares de corderos criados naturalmente, aún dentro de cualidades muy parecidas de ternura. Es distinto el comportamiento de la carne al asado. No obstante, se trata de algo que cabe sin dificultad en el marco de la variabilidad de paladar que ofrecen los asados de cordero y que hay que buscar expresamente.

5.5. *Incidencias*

No es desacertado juzgar excesivo el número de bajas en el Ensayo 2 (ninguna en el Ensayo 1) (15,3 %). Pero debe insistirse en que tales bajas no cabe imputarlas a trastornos digestivos relacionados con la lactancia artificial, aunque también es cierto que no fueron efectuados necropsia ni otros análisis. Las cifras de bajas de LARGE y PENNING, 13 % en cría natural y 6 % en lactancia artificial, dan idea de lo que puede esperarse de la última, si bien en nuestra situación, trabajando con corderos vigorosos de parte simple o gemelos, creemos que las bajas habrán de ser netamente inferiores al 6 %, sentido en el que habla la experiencia reco-

gida de nuevas aplicaciones menos controladas de la lactancia artificial en unos ciento cincuenta corderos más. A la escasa incidencia e importancia de las diarreas, hay que añadir la ausencia de timpanizaciones y otros trastornos patológicos, estos últimos propios de corderos de más edad que los nuestros (urolitiasis, por ejemplo).

5.6. *Sugerencias*

La excelente respuesta de los corderos churros, el dominio de la tecnología de la lactancia artificial y la sorprendente capacidad de crecimiento en peso observada durante las primeras cuatro semanas nos inducen a ensayar la lactancia artificial *ad libitum* bajo la hipótesis de la posibilidad de alcanzar, no ya con corderos de parto simple, sino con gemelos de 2,8 a 3,5 Kg al nacimiento, un lechal de 10-11 Kg. en 25 días, quizás menos, sobre la base de 300 y más gramos de ganancia diaria de peso e índices de transformación en la línea de los observados hasta hoy. En nuestro caso no parece en principio necesario insistir en la restricción del consumo de reemplazante si se tienen presentes los valores actuales del índice de transformación, los precios medios del Kg vivo de cordero lechal y el del litro de leche de oveja. Si a todo ello se unen nuestras fundadas esperanzas de restringir el costo de mano de obra mediante la reducción del número de administraciones de «leche» fría, las perspectivas de la lactancia artificial de corderos lechales se ofrecerían interesantes.

RESUMEN

En España, por lo que al ganado ovino de aptitud lechera se refiere, la lactancia artificial de los corderos ha de cubrir dos objetivos muy diferentes de los habituales en la explotación ovina europea:

— Obtención de corderos lechales vendidos para matadero entre los 25 y 35 días de vida con 8-10 Kg. de peso vivo.

— Comienzo temprano del ordeño.

Las experiencias desarrolladas a que se refiere este informe preliminar han sido orientadas a investigar en qué forma la lactancia artificial de corderos churros atiende los referidos objetivos. Con base en tres ensayos sobre un total de 100 corderos, alimentados estos, previa ingestión del calostro, con un reemplazante de la leche materna del 94,4 % de S. S. (24 % de proteína bruta, 30,10 % de grasa bruta), administrado caliente

cuatro veces diarias a razón de 200 g. por litro de agua a 40°, en cantidad por cordero aproximada a la tetada naturalmente de la madre, utilizando para la administración del sustitutivo un dispositivo de 24 tetinas, tras 24-25 días de lactancia artificial los resultados obtenidos pueden ser resumidos así:

a) No hay diferencias significativas entre las ganancias diarias de corderos criados bajo su madre y las de aquellos criados en régimen de lactancia artificial. En unos y otros, ni sexo ni modo de nacimiento influencian la ganancia por día.

b) Lo mismo en gemelos que en simples, no ofrece dificultades la obtención de promedios de crecimiento diarios de 200 a 250 g.

c) Consumos de reemplazantes de 5 y 6,5 Kg. en 25 y 24 días, respectivamente condujeron a índices de transformación, de 1,12 y 1,22 (1,06 y 1,15, respectivamente, en términos de S. S.).

d) Puede afirmarse con carácter provisional que el ordeño temprano *post-partum*, a partir del quinto día, no se sigue de conducta anormal en la oveja madre cuyo cordero ha sido criado artificialmente ni se aprecia mayor incidencia de mamitis.

Los controles mensuales y los coeficientes de persistencia hasta el tercer mes de lactación no acusan signos de inferioridad en madres de corderos sometidos a lactancia artificial comparadas con aquellas otras ordeñadas tras el sacrificio del cordero lechal.

e) Los rendimientos a la canal de corderos criados artificialmente no son diferentes de los observados en canales comerciales de lechales.

f) Parece haber base suficiente para estimar que las canales de corderos criados con reemplazantes de la leche son un poco inferiores a las de corderos criados junto a la madre por ser más rojas y menos grasas.

El comportamiento culinario de la carne del cordero criado artificialmente refleja esas peculiaridades de la canal, aparte de que el sabor del asado de lechal comercial es mejor.

g) Es posible obtener un cordero lechal de 9-10 Kg. en 25-30 días con 6-6,5 Kg. de un reemplazante como el que hemos empleado, aunque estas metas puedan ser cambiadas ante las posibilidades abiertas por la alimentación *ad libitum* y los excelentes incrementos diarios de peso mostrados durante las primeras semanas de vida por nuestros corderos churros cuando son alimentados con largueza.

RESUME

L'allaitement artificiel des agneaux en Espagne, en ce qui concerne les brebis laitières, doit atteindre deux objectifs très différents de ceux qui sont habituels dans l'exploitation ovine en Europe.

— Obtention d'agneaux destinés à l'abattage entre les 25 et 35 jours après leur naissance, ayant un poids de 8 à 10 kilogrammes.

— Une traite précoce.

Les expériences effectuées, citées dans ce rapport préliminaire, ont eu pour but rechercher en quelle forme l'allaitement artificiel, des agneaux «churros» atteint les susdits objectifs.

On a effectué trois essais, avec un total de 100 agneaux qui après avoir ingéré le colostrum furent nourris avec du lait artificiel contenant un 94,5 % de substance sèche (24 % de protéine brute, 30,10 % de graisse brute). Ce lait fut administré chaud, au moyen d'un dispositif avec 24 tétines, 4 fois par jour, dans une proportion de 200 grammes par litre d'eau, à 40°C, dans une quantité approximative à une tétée normale de la brebis par agneau. Les résultats obtenus après 24-25 jours d'allaitement ont été:

a) Il n'y a pas de différence significative entre les gains de chaque jour des agneaux élevés par le lait naturel des brebis et ceux des agneaux élevés au moyen d'allaitement artificiel. Le sexe et la forme de naissance des agneaux n'ont eu aucune influence sur le gain par jour.

b) L'obtention des moyennes de gain de 200 à 250 grammes en poids n'offre aucune difficulté ni dans des agneaux jumeaux ni dans des agneaux simples.

c) La consommation de 5 kg. et 6,5 kg. de lait artificiel en 25 et 24 jours, respectivement, conduit à des index de transformation de 1,12 et 1,22 (1,06 et 1,15 en substance sèche), respectivement.

d) On peut affirmer, provisoirement, que la traite précoce *post-partum* à partir du cinquième jour ne présente aucune anormalité chez la brebis dont l'agneau a été élevé avec du lait artificiel; on n'observe pas des mammite.

Les contrôles mensuels et les coefficients de persistante jusqu'au troisième mois d'allaitement ne montrent aucun signe d'infériorité chez les brebis dont les agneaux sont soumis à un allaitement artificiel, comparées avec d'autres qui ont été traites après avoir sacrifié l'agneau.

e) Les rendements à l'abattage dans les carcasses d'agneaux élevés avec du lait artificiel ne sont pas différents de ceux qu'on observe dans des carcasses d'agneaux élevés avec du lait naturel.

f) Il paraît qu'il y a une raison suffisante pour croire que les carcasses d'agneaux élevés avec du lait artificiel sont un peu inférieures à celles d'agneaux élevés auprès de la brebis, parce qu'elles sont plus rouges et moins graisseuses.

Le comportement culinaire de la viande d'agneau élevé avec du lait artificiel montre ces particularités de la carcasse et, en outre, le goût du rôti d'agneau élevé avec du lait naturel est meilleur.

g) Il est possible d'obtenir un agneau de 9 à 10 kg. en 25-30 jours avec 6-6,5 kg. de lait artificiel comme celui que nous avons employé, quoique ces buts peuvent être changés en vue des possibilités ouvertes par l'alimentation *ad libitum* et les excellents gains en poids par jour montrés pendant les premières semaines d'existence par nos agneaux «churros» quand ils sont largement nourris.

SUMMARY

Concerning milking sheep of the Spain, artificial rearing of lambs should accomplish two purposes quite different to the usual ones sheep exploitation in Europe.

— Production of sucking sold to be slaughtered at between 25 lambs 35 days of age, having 8-10 kg body-weight.

— Early beginning of milking.

The experiments carried out and referred to in this preliminary report have been undertaken to investigate in what way the artificial rearing of «churros» lambs accomplishes the two above mentioned aims or purposes.

We have carried out three experiments on a total of 100 lambs which after a previous ingestion of colostrum were fed with hot artificial milk containing 94,4 % of D. S. (24 % of raw protein, 30,10 % of raw fat) administered 4 times a day, at a rate of 200 g/l of water at 40°C, in a quantity approximatively equivalent to that sucked from the ewe at a time, using a device with 24 nipples to administer the artificial milk.

After 24-25 days of artificial rearing, the results obtained may be summarized as follows:

a) There is no significant difference between the daily gain in weight of lambs reared by ewes and that of lambs reared with artificial milk. Neither their sex nor their way of birth influences their daily gain in weight.

b) There is no difficulty in obtaining an average daily gain of 200 to 250 g either in twin or single lambs.

c) The consumption of 5 kg and 6.5 kg of artificial milk in 25 and 24 days, respectively, led to coefficients of transformation of 1.12 and 1.22 (1.06 and 1.15, respectively, as D. S.).

d) It may provisionally be said that after an early *post-partum* milking, from the 5th day, there is no abnormality in a ewe whose lamb has been reared with artificial milk. No greater incidence of mastitis is observed.

The monthly controls and the coefficients of persistence until the third month of lactation do not show any sign of inferiority in ewes whose lambs are reared with artificial milk if compared with other ewes milked after their lambs have been slaughtered.

e) The yield of the carcasses of lambs reared with artificial milk is not different from that observed in the carcasses of lambs reared with natural milk.

f) There seems some reason to suppose that the carcasses of lambs reared with artificial milk are a little inferior to those of lambs reared with natural ewe milk because they are redder and less fatty.

The culinary behaviour of the meat from lambs reared with artificial milk shows these carcass' characteristics and besides the taste of roasted meat from lambs reared with natural milk is better.

It is possible to obtain lambs weighting 9-10 kg after 25-30 days if they are fed with 6-6,5 kg of artificial milk similar to that we have used, though these aims can be varied with the possibilities opened up by the feeding *ad libitum* and the excellent daily gains in body weight shown during the first weeks of life in our «churros» lambs when they are plentifully fed.

AGRADECIMIENTO

A los profesores Zorita y Suárez, del C. S. I. C., que han hecho posible este estudio.

Al veterinario Sr. Marcello, por su inestimable ayuda, y a los señores Ortega, Martín Hermoso y Martín Celemín, controladores del S. M. G. de Palencia.

A los ganaderos señores Garrachón y Marqués de la Solana.

A los señores Emmet y Clavero, de Cormac Ibérica, S. A.

BIBLIOGRAFIA

BAKKER IR. Y. T. J. (1968), FEZ. Symposium on Animal Management and Health, Dublin.

CUNNINGHAM, H. M. M., ADWARDS, R. A. and MARGARETH E. SIMPSON (1961), *Animal Prod.*, 3, 105.

DAVIES, D. A. R. and OWEN, J. B. (1967), *Animal Prod.*, 9, 501.

LARGE, R. V. (1965 b), *Animal Prod.*, 7, 325.

LARGE, R. V. and PENNING, P. D. (1967), *J. Agric. Sci.*, 69, 405.

OWEN, J. B., DAVIES, D. A. R. and RIDGMAN, W. J. (1969), *Animal Prod.*, 11, 1.

OWEN, J. V., DAVIES, D. A. R., MILLER, E. L. and RIDGMAN, W. J. (1967), *Animal Prod.*, 9, 509.

PENNING, P. D. (1966), *Ann Rep. 1966*, Grassl. Res Inst. 86.

PINOT, R. et TESSIER, J. R. *Ann Zootech.*, 1965, 14 (3), 261.

PINOT, R. et MAULEON, P., *Ann Zootech.*, 1967, 16 (2), 151.

SPEEDING, C. R. W. LARGE, R. V., and BROWN, T. H. (1961), *The Vet. Rec.*, 73, 1428.

WELCH, J. G. NOOT, G. W. van der, and GILBREATH, R. L. (1963), *J. Animal Sci.*, 22, 155.