

CRECIMIENTO DE ORGANOS Y GLANDULAS DE CORDEROS
DE RAZA MERINA ENTRE 47-135 DIAS DE EDAD.

(GROWTH RATE OF SOME GLANDS AND ORGANS OF MERINO LAMB BETWEEN 47 AND
135 DAYS OLD).

por

Aparicio Ruiz, F., J. Tovar Andrada y V. Domenech García

Departamento de producción animal. Facultad de veterinaria. Universidad
de Córdoba (España).

Palabras clave: Producción animal. Fisiología. Alometría. Anatomía.
Ovis.

Keywords: Animal production. Physiology. Anatomy. Sheep. Allometry. Ovis.

Summary

Weight of glands and organs of male Merino lambs ⁴⁷ and 135 days old, showing a live weight of 12-31 Kg, has been studied. In relation to the live weight, heart, kidneys and thymus reduce their weight with age. Oppositely, the liver and testicles increase their relative weight with age. The spleen remains without changes. The allometry is lower than unity for brain, heart, kidneys and spleen and higher than the unity for liver and testicles.

Resumen

A partir de un total de 30 corderos machos de raza merina, de 12 a 31 kg de peso vivo vacío, se analizan órganos y glándulas entre 47 y 135 días de edad. En porcentajes del peso vivo, el cerebro, corazón, riñones y timo disminuyen, mientras que el hígado y testículos aumentan. El bazo se mantiene constante. Alométricamente este fenómeno es más claro. Destacan con valores inferiores a la unidad (bajas velocidades de crecimiento y desarrollo) el cerebro, corazón, riñones y bazo. Alcanzan elevadas velocidades de crecimiento y madurez fisiológica tardía (coeficientes alométricos superiores a la unidad) hígado y testículos.

Recibido para publicación el 15-2-1985.

Introducción

El análisis del crecimiento y desarrollo de órganos y glándulas en la especie ovina nos ha llevado en nuestra experiencia a considerar los estudios de Hammond y su equipo³, quienes aplicando diferentes planos nutritivos, unas veces en corderos con pesos vivos similares; y otras, a edades iguales, advierten en el tiempo un desarrollo diferencial, que unas veces favorece su funcionalidad y otras, como el caso de las restricciones alimenticias, las retrasa.

Nuestro ensayo ha servido para que órganos y ciertas glándulas de corderos de raza merina con pesos vivos (vacíos) entre 12 y 13 kg muestren, siguiendo las leyes de crecimiento y desarrollo en el espacio y en el tiempo, cuáles de ellos pueden ser afectados por el manejo y nutrición en la vida prenatal (madurez precoz) y cuáles presentan su verdadero ímpetu de crecimiento en la vida postnatal (madurez tardía). Así mismo, el crecimiento y desarrollo de estos órganos puede ser modificado por la composición de la ración, la raza y el sexo, sin olvidar las condiciones ambientales a las que se les somete.

Material y métodos

Se han empleado 30 corderos machos, de la raza merina, de pesos vivos entre 12 y 31 kg, distribuidos en tres lotes: A, B y C. Tras el sacrificio se pesan los siguientes órganos y glándulas: cerebro, corazón, bazo, hígado y timo. Después de 24 horas de refrigeración a + 40° C se determina el peso de testículos y riñones. Todos los órganos se analizan en función del peso vivo vacío, es decir, peso de sacrificio menos el contenido del tracto digestivo.

Resultados experimentales

1. Análisis de órganos y glándulas.

En los lotes A, B y C hemos obtenido, en órganos y glándulas, los valores medios que se indican en la tabla I. El corazón (lote A) ofrece una variabilidad del 19,6 %, considerada como importante, mientras que la obtenida para los riñones (inferior al 10 %) es débil. Similar varia-

ción presentan cerebro e hígado; y en el mismo sentido pero con valores medios (entre 10 y 15 %), los testículos y la glándula timo.

El peso de los órganos y glándulas, expresados en porcentajes del peso vivo vacío, arroja valores, en el lote A, de 1,7, en el hígado; y a continuación, el cerebro; el resto, valores situados entre 0,5 (corazón) y 0,1 (testículos).

En el lote B, con 24,72 kg de media, la variación encontrada entre órganos toma un valor importante en los testículos; y débil, en el timo, corazón e hígado. Contrariamente, los riñones, cerebro y bazo alcanzan valores medios en su variación (menos del 10 %). En cifras porcentuales sigue el hígado, con los más altos valores (1,8), y los demás órganos, con cifras similares a las del lote A.

El peso de los órganos del lote C, referidos a porcentajes del peso vivo vacío, no difiere del obtenido en los lotes A y B.

Un estudio comparativo entre lotes nos advierte, en el caso del cerebro, que las diferencias entre A-B y A-C alcanzan cotas de $P \leq 0,01$; y no significativas, entre los órganos del lote B-C.

Para el corazón, el estudio comparativo de las diferencias entre lotes A, B y C da $P \leq 0,001$. En el hígado y testículos se obtienen similares grados de significación estadística; nula significación en los riñones y timo, entre lotes B-C; lo que no ocurre al enfrentar los lotes A-B y A-C ($P \leq 0,001$).

Cuando se analiza la diferencia del bazo entre los lotes B y C, la significación estadística sólo es de $P \leq 0,05$. La máxima cota se alcanza entre el A y B y entre A y C.

Al representar los resultados en la fig. 1 advertimos que el hígado sobrepasa en peso al resto de los órganos. El corazón y los testículos (sobre todo estos últimos) siguen creciendo a partir de los 25 kg de peso vivo vacío.

La glándula timo siempre muestra un descenso continuo, aunque de una forma poco acentuada.

Entre los 25-31 kg, donde quedan incluidos los corderos de los lotes B y C, el corazón, bazo y riñones apenas si ofrecen variación alguna. Por el contrario se advierte un crecimiento notorio en los testículos; y un decrecimiento, en el timo.

2. Crecimiento relativo de órganos y glándulas.

En el análisis del crecimiento relativo hemos aplicado la ecuación propuesta por Huxley⁴. Los coeficientes de alometría, correlación y su grado de significación aparecen en la tabla II; y su representación gráfica, en la fig. 2.

Estudio de diferentes órganos de corderos machos de raza Merina a diferentes edades y peso vivo. Valores medios.

TABLE I

Estadísticos	Edad (días)	Peso vivo vacío (Kg.)	Cerebro (g)	Corazón (g)	Hazo (g)	Hígado (g)	Riñones (g)	Testículos (g)	Tiro (g)
Lote A									
X	47	12,87	82,50	64,80	25,60	217,10	49,00	10,50	22,30
S	5,7	0,45	9,00	12,70	3,50	23,50	4,10	1,50	3,20
C.V. (100)	12,0	3,57	10,90	19,60	13,70	10,80	8,50	14,30	14,30
Máx.	56,0	13,50	100,00	80,00	30,00	270,00	55,00	15,00	30,00
Mín.	39,0	12,00	70,00	45,00	20,00	190,00	40,00	10,00	20,00
Porcentaje	-	-	0,64	0,50	0,20	1,70	0,40	0,10	0,20
Lote B									
X	110	24,72	98,50	102,60	42,80	455,80	74,30	46,70	15,80
S	12,40	0,71	13,00	8,60	7,40	42,40	8,10	9,20	1,10
C.V. (100)	11,20	2,91	13,20	8,30	17,30	9,30	10,90	19,60	6,80
Máx.	124	26,00	120,00	118,00	54,00	547,00	90,00	62,00	18,00
Mín.	84	23,75	70,00	91,00	28,00	393,00	60,00	30,00	14,00
Porcentaje	-	-	0,40	0,40	0,20	1,80	0,30	0,20	0,10
Lote C									
X	135,00	29,22	95,00	119,10	49,40	532,00	74,20	100,50	14,60
S	8,00	0,71	8,10	12,50	5,70	33,70	5,40	28,00	2,10
C.V. (100)	6,00	2,43	8,50	10,50	11,60	6,30	6,90	27,80	14,40
Máx.	150,00	30,50	80,00	106,00	57,00	580,00	85,00	140,00	18,00
Mín.	124,00	26,00	30,00	37,00	41,00	473,00	70,00	60,00	10,00
Porcentaje	-	-	0,30	0,40	0,20	1,80	0,30	0,30	0,05

Porcentaje respecto al peso vivo.

Tabla II. Coeficientes alométricos de órganos y glándulas de 30 corderos de raza merina, entre 12 y 31 kg de peso vivo (vacío).

Variables		Coeficiente alométrico	(r)	Grado de significación
Cerebro	30	0,204	0,451	**
Corazón	30	0,755	0,868	***
Riñones	30	0,581	0,907	***
Bazo	30	0,802	0,891	***
Hígado	30	1,103	0,974	***
Timo	30	-0,518	-0,830	***
Testículos	30	2,559	0,956	***

Discusión

Quando se compara el análisis conjunto de nuestros resultados con los estudios llevados a cabo por Wardrop y Coombe⁸, se ve que órganos como el bazo, hígado, riñón y corazón ofrecen cifras porcentuales ligeramente superiores a las nuestras. Por ellas se advierte que desde los 12 a 39 kg de peso vivo (vacío) la velocidad de crecimiento de los citados órganos disminuye con la edad. Por otro lado, los coeficientes alométricos de los órganos y glándulas indican que el sistema nervioso, representado por el cerebro (puesto de manifiesto por Hamond y Appleton³; Palsson y Verges⁵) presenta un modelo de desarrollo bajo ($\alpha = 0,204$); es decir, crece en proporción menos rápidamente, por lo que se considera de madurez muy temprana. El corazón se puede incluir, según su alometría ($\alpha = 0,755$), entre un modelo de desarrollo bajo a medio; lo que se traduce en pérdidas de crecimiento, aunque la tendencia sería hacia un ritmo comparable al del peso vivo vacío. Así mismo, los riñones y el bazo, con valores de 0,581 y 0,802, figuran dentro de un modelo de desarrollo bajo a medio y se consideran como órganos de madurez temprana y, por consiguiente, en posesión de una tasa de crecimiento relativo inferior en la vida postnatal (Hammond³).

APARICIO ET AL.: CRECIMIENTO DE ORGANOS DE CORDEROS DE RAZA MERINA.

Contrariamente, en el hígado, la pendiente, en el período considerado (12-31 kg) supera a la unidad; lo que advierte que estamos ante un modelo de desarrollo alto o en presencia de un órgano con fuerte velocidad de crecimiento durante la etapa postnatal y un momento de madurez tardía (1,103).

Estas representaciones nos advierten que en el caso del cerebro la pendiente para los pesos de los órganos apenas si ofrece modificaciones en relación al peso vivo vacío. El sentido de la traslación es hacia abajo. El corazón ofrece las mismas características que el cerebro pero, a partir de los 20 kg, la evolución de este órgano supera a la totalidad de los órganos representados.

Los riñones presentan, en el primer tramo (12-14 kg, lote A) una pendiente en el sentido de una traslación hacia arriba, pero al llegar al final del período, pierde concavidad.

El bazo ofrece una evolución ligeramente constante a lo largo del período considerado (47-135 días). El timo es, de todos los órganos y glándulas estudiados, el que evoluciona de una forma regresiva; presenta una verdadera involución al principio, y algo más suave en los períodos siguientes (23 a 31 kg).

En los testículos se observa una verdadera funcionalidad a partir del establecimiento del fenómeno de la espermatogénesis (pesos vivos entre los 20 a 31 kg). Así mismo, se deduce de la representación gráfica que la curva corta, a partir de los 16 kg, al timo; a los 21 kg, al bazo; y al riñón y cerebro, a los 28 y 31 kg. El sentido y evolución de la curva es claramente cóncava o de traslación hacia arriba.

El análisis del hígado nos señala que a partir de los corderos entre 12-14 kg, este órgano adopta un ritmo de crecimiento que se mantiene constante en los dos últimos períodos.

En los testículos y timo, el primero ofrece un coeficiente alométrico de 2,559, realizando de esta manera su velocidad de crecimiento y madurez fisiológica tardía, lo que se traduce en un crecimiento proporcional superior a la masa corporal de la que depende. Esta sugerencia es confirmada por Courot² y Skinner y col.⁷.

El timo presenta en su crecimiento y desarrollo un valor negativo e inferior a la unidad, lo que revela un decrecimiento regular en su velocidad y desarrollo, hasta aproximadamente los 110 días; y a partir de aquí y hasta el final, un fenómeno más regresivo que en el anterior, en su involución, que, a su vez, se muestra a lo largo de la experiencia como glándula de madurez temprana.

Prudhon⁶, a partir de datos de 0 a 150 días y cinco razas, obtiene en el merino de Arlés valores inferiores a la unidad, en el cerebro, corazón y riñones. Esto coincide en modelo y madurez a lo obtenido por nosotros; y en testículos halló una alometría próxima a la señalada en nuestro estudio.

En esta misma línea, Benevent¹ indicó, para la glándula timo, que a partir de los 9 kg de peso vivo (vacío) (en nuestro caso 12 kg) comienza una verdadera involución.

Bibliografía

1. Benevent, M. Ann. Biol. Anim. Biophys. 11, 5-39 (1971).
2. Courot, M. Annls. Biol. Anim. Biochim, Biophys. 9, 5-39 (1962).
3. Hammond, J. y A.B. Appleton. Oliver and Body. London (1932).
4. Huxley, J.S. pp. 276-290. Methuen. London (1932).
5. Palsson, H. and J.B. Verges. J. Agric. Sci., 42, 93 (1952).
6. Prudhon, M., Y. Reyne y X. Garambois. Ann. zotech. 21, 299-309 (1972).
7. Skinner J.D., W.D. Booth, L.E. Rowson y H. Karg. J. Reprod. Fert. 16, 463-477 (1968).
8. Wardrop, I.D. y J.B. Coombe. J. Agric. Sci. Lamb. 54, 140-144 (1960).

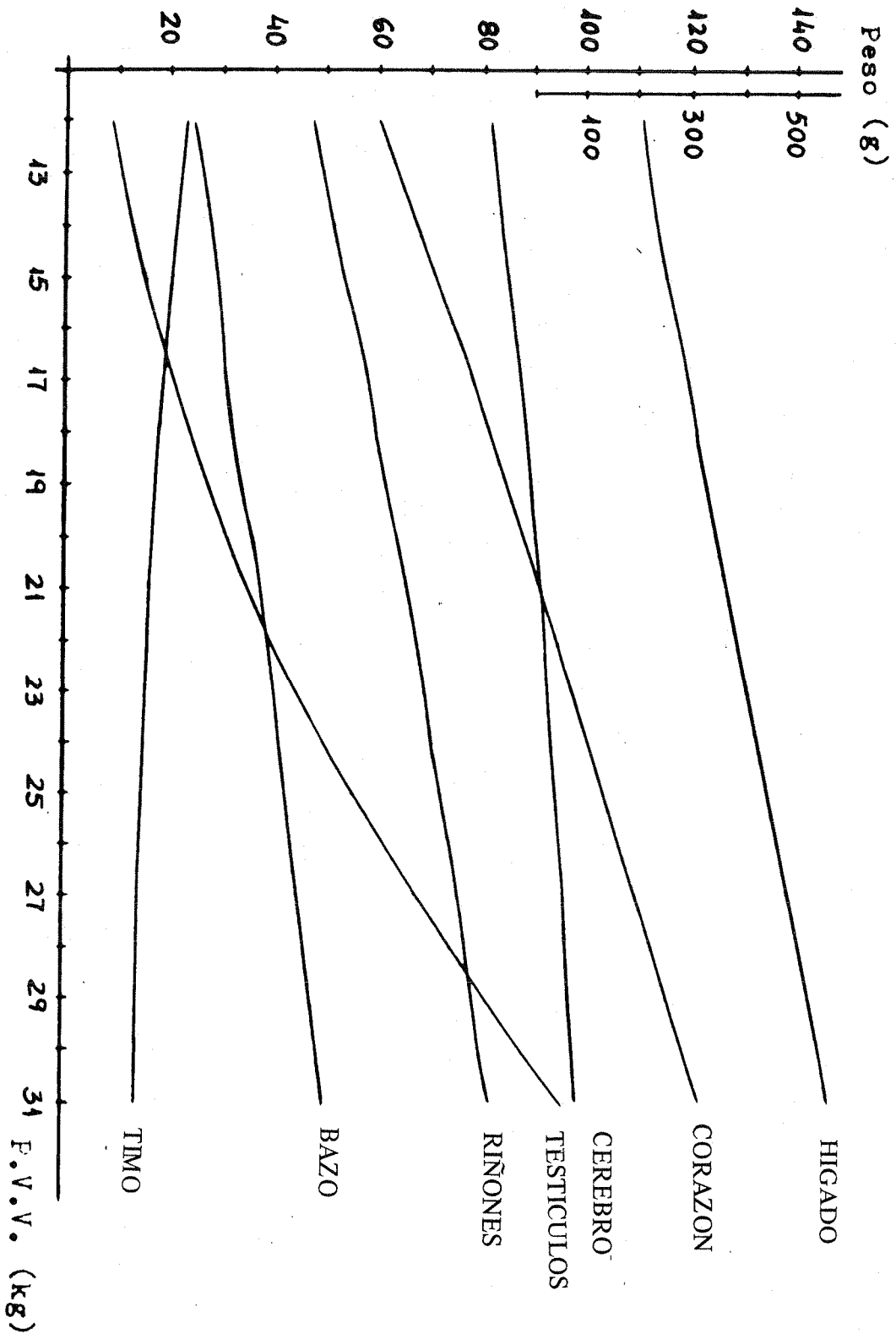


Figura 1. Curvas de alometría de diferentes órganos de corderos de raza merina de 12 a 31 kg.

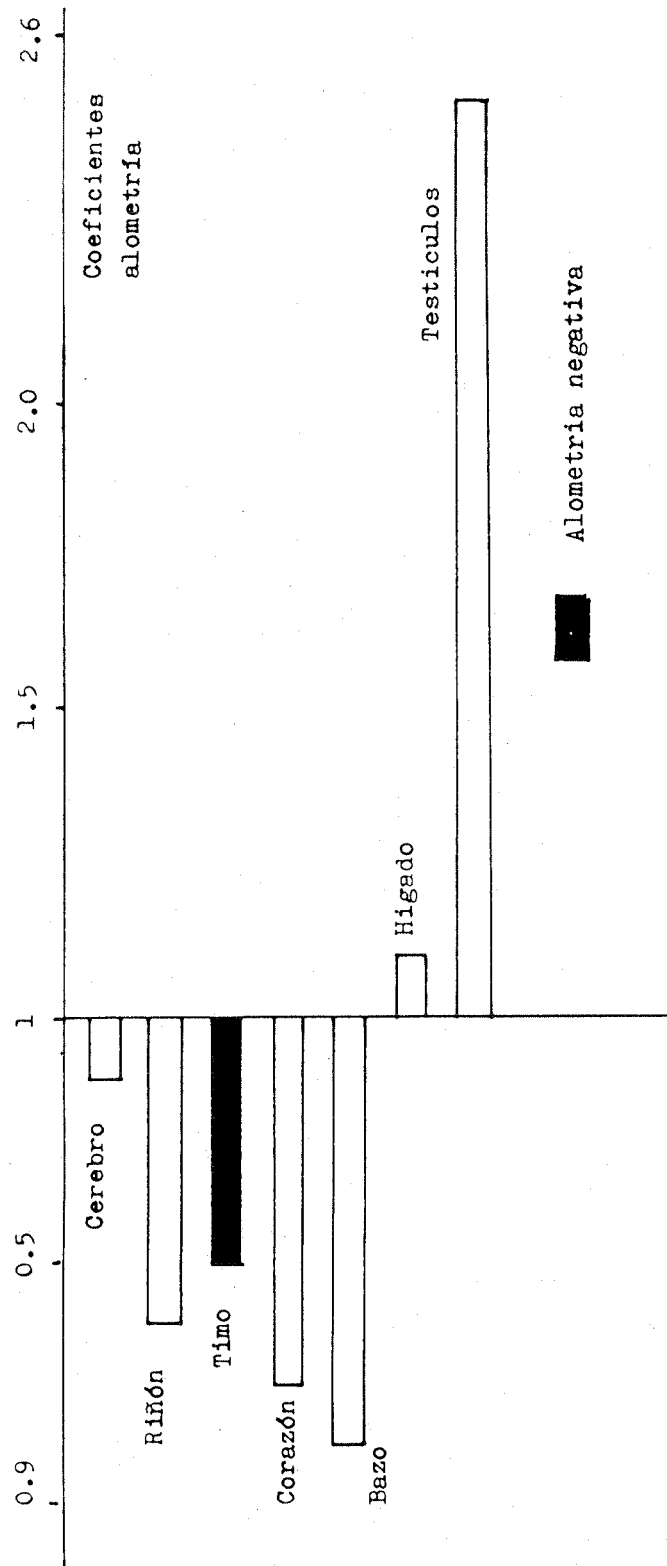


Figura 2. Coeficientes alométricos de órganos de corderos de raza merina, de 12 a 31 kg de peso vivo (vacío).