

## II) ENERGIA METABOLIZABLE DURANTE EL PREPARTO: ¿ES LA CLAVE PARA AUMENTAR LA PRODUCCION DE CALOSTRO?

Georget Banchemo , Graciela Quintans

### INTRODUCCION

La sobrevivencia neonatal de corderos depende de una interacción exitosa entre la madre y su cría. Esta interacción permite a la oveja identificar a su cría y a la cría identificar a su madre. Sin embargo, la creación de este vínculo madre-cría no es suficiente. El cordero necesita además un adecuado suministro de calostro en las primeras horas de vida (Nowak, 1996) porque el calostro es la fuente más importante de energía y es la única fuente de inmunoglobulinas y agua que dispone luego del nacimiento (Pattinson *et al.*, 1995).

Ovejas Merino australiano que paren corderos mellizos suelen tener al parto, la mitad de calostro por kilogramo de cordero nacido que las ovejas que paren corderos únicos (Hall *et al.*, 1992). Además, la viscosidad de ese calostro suele ser mayor que en ovejas con corderos únicos. Esto dificulta el amamantamiento y los corderos tienen que mamar más veces y utilizar más energía para lograr una cantidad adecuada a sus requerimientos. En estudios realizados en Australia, McNeill y coautores encontraron que un 30% de ovejas Merino bien alimentadas no tenían suficiente calostro para los corderos mellizos y 10% no producían suficiente calostro para los corderos únicos. Veinte por ciento de estas ovejas no presentaban ninguna secreción el día previo al parto y 5% de las ovejas no presentaban calostro aún una hora luego del parto (McNeill *et al.*, 1998). En nuestro país, Azzarini (1996) encontró que corderos hijos de ovejas Corriedale pastoreando pradera durante el último tercio de gestación con un adecuado peso al nacimiento no presentaron una sobrevivencia superior al 85% lo cual fue atribuido a una pobre producción de calostro y/o comportamiento maternal.

Existe una fuerte relación entre la nutrición durante la gestación y el inicio de la lactación. Mellor y Murray (1985 a, b) encontraron que una mala alimentación durante las últimas seis semanas de gestación deprime el desarrollo de la ubre y la acumulación prenatal de calostro, así como la producción subsecuente de leche durante las 18 horas posteriores al parto. Normalmente, el calostro se acumula rápidamente unos días previos al parto (2 a 3 días) asegurando de este modo la disponibilidad de varios mililitros al momento del nacimiento del cordero. Sin embargo, la fase de rápida acumulación de calostro, llamada lactogénesis 2 (Hartmann *et al.*, 1973) puede estar reducida a tal grado, que en algunas ovejas, particularmente las melliceras, no tengan calostro al momento del parto.

Esto se debe a que la lactogénesis 2 esta relacionada negativamente con la concentración plasmática de progesterona. Altos niveles de progesterona durante la gestación bloquean el inicio de la lactación. En la oveja, durante los dos últimos tercios de la gestación, la progesterona es producida mayoritariamente por la placenta (Catchpole, 1991), permaneciendo alta hasta unos días previos al parto cuando comienza a descender lentamente para desaparecer completamente una vez que la misma es expulsada. Dentro



de los mecanismos por los cuales la progesterona bloquea la síntesis de calostro se encuentra la inhibición de la síntesis de lactosa. La lactosa es osmóticamente activa y tiene como principal función la de regular el contenido de agua de la leche (Rigour *et al.*, 2002). Cuando el contenido de lactosa no es suficiente, el volumen de calostro es muy bajo o la viscosidad del mismo es muy alta (el calostro parece miel). En la oveja mellicera, la concentración plasmática de progesterona es más alta que en las ovejas que paren corderos únicos. La presencia de dos placentas en las gestaciones múltiples es parte de la explicación del fenómeno. Existen algunos estudios donde muestran que un incremento en la circulación sanguínea hacia el hígado, donde se produce parte del catabolismo de la progesterona, reduce la concentración plasmática de progesterona (Parr *et al.*, 1993). Un incremento brusco en la dieta en los últimos días de gestación o un incremento en la calidad de la misma, con mayor energía y proteína (Hall *et al.*, 1992) son algunos de los mecanismos que permitirían aumentar el flujo sanguíneo hacia el hígado y el catabolismo hepático de la progesterona. El incremento en la dieta no es tan fácil de lograr porque las ovejas normalmente disminuyen el consumo durante los últimos días de gestación, sobretodo en ovejas con gestación múltiple, debido a la compresión que sufre el tubo digestivo por la presencia de dos o más fetos. Sin embargo, una dieta de menor volumen pero más rica en energía y proteína puede lograr dicho objetivo.

Considerando que la rápida acumulación de calostro en la ubre se produce solo unos días antes del parto, es razonable pensar que un corto período de suplementación durante ese momento, podría aumentar la producción de calostro y por lo tanto disminuir la mortalidad de corderos. La ventaja de este manejo radicaría en obtener altos beneficios, medidos en sobrevivencia de corderos, con un período muy corto de suplementación, por lo tanto con costos reducidos. En ese sentido, el departamento de Agricultura de la Universidad de Western Australia viene trabajando con el INIA en este tema por considerarlo estratégico para los sistemas de la región. Los datos obtenidos hasta el momento (Murphy *et al.*, 1996) indican que ovejas Merino Australiano, gestando corderos únicos y con buena condición corporal al parto duplican la producción de calostro si son suplementadas con grano de lupino (*Lupinus angustifolius*) (12.5 MJ de energía metabolizable y 32% de proteína cruda) a voluntad durante 5 a 7 días previos al parto.

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar el uso de maíz quebrado durante la última semana de gestación para aumentar la producción de calostro y de leche en ovejas gestando corderos únicos y mellizos. La hipótesis del trabajo fue que el maíz, particularmente el almidón del mismo, puede incrementar la producción de calostro a través de dos mecanismos fisiológicos. Por un lado, un gran aporte de energía a nivel ruminal lo que se traduciría en un mayor flujo de nutrientes al hígado con un mayor flujo sanguíneo hacia el mismo y en consecuencia un mayor catabolismo de la progesterona. Por otro lado, cuando el animal consume grandes cantidades de maíz en un corto período, la energía del maíz no es utilizada completamente a nivel ruminal. El almidón que escapa a la digestión ruminal es digerido y absorbido a nivel de intestino como glucosa y como la glucosa es



precursora de la lactosa, los animales suplementados con maíz tendrían mayor glucosa disponible para la síntesis de lactosa.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 60 ovejas Corriedale adultas, 30 ovejas gestando cordero único y 30 ovejas gestando corderos mellizos. Las mismas fueron sincronizadas con una dosis de prostaglandina (Glandinex®, Universal Lab.) y encameras durante el segundo celo pos inyección usando un 8% de carneros Corriedale. Las ovejas fueron manejadas desde el diagnóstico de gestación hasta 15 días pre-parto pastoreando campo natural y acceso durante 4 horas a un mejoramiento con el objetivo de lograr y mantener una condición corporal moderada (3 a 3.5). A los 130 días de gestación (15 días previos al parto) las ovejas se estabularon en un galpón en bretes individuales para medir el consumo individual de fardo de alfalfa y maíz de cada animal y además para poder manipular diariamente a los animales (extracción de sangre, medición del desarrollo mamario y ordeño frecuente).

**Cuadro 1.** Descripción de los tratamientos aplicados.

n	Peso Promedio(kg)	Carga fetal	Dieta base (PC 18.5% DMS 60%)	Suplemento	
				Tratamiento	Días
15	48±1.4	Unico	Heno de alfalfa 1 kg/d	No suplementada	-
15	48±2.0	Unico	Heno de alfalfa 1 kg/d	750 g maíz quebrado	8.2
15	53±1.9	Mellizos	Heno de alfalfa 1.4 kg/d	No suplementada	-
15	52±1.7	Mellizos	Heno de alfalfa 1.4 kg/d	750 g maíz quebrado	7.9

Los tratamientos evaluados se describen en el Cuadro 1. La suplementación se realizó gradualmente para acostumar a las ovejas al suplemento y evitar la acidosis. Se comenzó con 0.3 kg de maíz en el día 136 de gestación y se fue aumentando 0.1 kg diariamente hasta llegar a los 0.7 kg en el día 140. Desde el día 141 al parto (aproximadamente el día 148) las ovejas suplementadas recibieron 0.75 kg de maíz quebrado por animal y por día. Todas las ovejas tenían sal mineral y agua a voluntad.

Las medidas que se tomaron en las ovejas previo al parto fueron: a) peso y condición corporal cada quince días durante los tres primeros meses de gestación y luego semanalmente hasta el parto, b) extracción de sangre para medición de hormonas en plasma y glucosa sanguínea semanalmente desde el día 117 hasta el día 143 de gestación y del día 143 al parto dos veces al día con intervalo de 12 horas (La sangre era centrifugada inmediatamente y conservada a -18 grados para posterior análisis de hormonas y metabolitos relacionados con el inicio de la lactogénesis), c) medición de crecimiento de la glándula mamaria (longitud antero posterior y latero lateral) una vez por semana hasta los 140 días y de los 140 días al parto cada dos días y d) consumo de fardo y maíz diario.

Las medidas que se tomaron al parto y luego del parto fueron: a) tiempo y tipo de parto, b) muestra de sangre de la madre y de los corderos al parto c) muestra de sangre de la madre a 1, 3, 6 y 10 horas luego del parto, d) tamaño de la glándula mamaria, e) ordeño de un



pezón al parto, a 1, 3, 6 y 10 horas luego del parto, f) peso, color y consistencia del calostro (Se guardó una muestra de calostro con un preservante para posterior análisis de composición con el Milkoscan), g) peso del o los corderos y h) tiempo de eliminación y características de la placenta

## RESULTADOS

Todas las ovejas consumieron el heno de alfalfa que se les ofreció. La oferta de maíz fue gradual para evitar problemas de acidosis y el consumo fue del orden del 100% de lo ofrecido, siendo aproximadamente 8 kg por animal incluyendo el período de acostumbramiento y el del tratamiento (Cuadro 1).

La producción de calostro al parto de ovejas con corderos mellizos suplementadas fue casi tres veces la de ovejas no suplementadas ( $p < 0.05$ ) (Cuadro 2). El mismo efecto, aunque menos importante, se logró con ovejas con cordero único ( $p < 0.05$ ). La producción de calostro luego del parto también fue más alta en las ovejas suplementadas que en las no suplementadas (548 vs 381 g).

**Cuadro 2.** Producción de calostro al parto, 1, 3, 6 y 10 horas posparto y calostro estimado a las 18 horas posparto en ovejas con corderos únicos o mellizos suplementadas o no con maíz durante los últimos días de gestación (Promedio y (error estándar)).

	Tratamientos				Probabilidad	
	Unico Suplementada	Unico Control	Mellizos Suplementada	Mellizos Control	Suplemento P	Carga fetal P
<i>Calostro (g)</i>						
<i>Al parto</i>	339 (53.3)	145 (26.0)	536 (126.2)	197 (40.0)	0.00	0.09
<i>A la hora</i>	120 (23.5)	77 (14.1)	203 (34.8)	102 (18.6)	0.00	0.02
<i>1 - 3 h</i>	79 (22.4)	66 (9.3)	163 (39.9)	90 (14.4)	0.02	0.07
<i>3 - 6 h</i>	80 (18.5)	69 (14.0)	147 (42.2)	96 (16.6)	0.06	0.20
<i>6 - 10 h</i>	103 (12.7)	117 (20.6)	201 (38.0)	145 (27.5)	0.02	0.42
<i>Estimado hasta las 18 hs</i>	880	650	1430	900		
<i>Peso de los corderos (kg)</i>	4.1 (0.16)	4.0 (0.17)	3.3 (0.11)	3.2 (0.11)	0.28	0.00

P= Probabilidad.

El calostro de las ovejas suplementadas presentó un menor porcentaje de grasa y de proteína que las ovejas no suplementadas ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, el porcentaje de lactosa fue 60% mayor en las ovejas suplementadas ( $p < 0.05$ ) comparado con las ovejas no



suplementadas. El total de sólidos producidos por las ovejas al parto y durante las 10 primeras horas de vida fue de 248 g en las ovejas suplementadas y 152 g en las control. La mayor parte de esta diferencia se debe al total de sólidos presentes en el calostro al parto ( $p < 0.05$ ) ya que no hubo diferencia en cantidad de sólidos entre ovejas suplementada o no luego del parto. La composición del calostro presente al parto y el producido durante las primeras 10 horas luego del parto fue igual para ovejas con cordero único que con corderos mellizos.

**Cuadro 3.** Porcentaje de grasa, proteína y lactosa en el calostro acumulado al parto (Promedio y (error estándar)).

	Grasa (%)		Proteína (%)		Lactosa (%)	
		P		P		P
<i>Cordero mellizo vs único</i>	8.4 (0.5) v 8.1 (0.5)	0.62	17.3 (0.6) v 16.0 (0.6)	0.12	2.0 (0.2) v 2.2 (0.1)	0.31
<i>Suplem. vs No suplementadas</i>	7.4 (0.5) v 9.1 (0.5)	0.03	15.2 (0.6) v 18.1 (0.6)	0.001	2.6 (0.2) v 1.6 (0.2)	0.002

P= Probabilidad.

No hubo diferencia significativa en el peso al nacimiento para los corderos hijos de madres suplementadas o no con maíz durante los últimos días de gestación ( $p > 0.05$ ).

## DISCUSION

Los resultados muestran que la suplementación de ovejas Corriedale con maíz durante los últimos 7 a 10 días de gestación puede aumentar marcadamente la producción de calostro al parto. El porcentaje de lactosa en ovejas suplementadas fue 60% superior al de las ovejas no suplementadas lo que confirma la hipótesis original. Una vez que los resultados de las hormonas estén disponibles se podrá confirmar si esto se debe a un mayor catabolismo de la progesterona a nivel hepático o si además, el incremento en glucosa sanguínea permitió una mayor síntesis de lactosa en el calostro de las ovejas suplementadas con maíz (Hurtar *et al.*, 2000 y Rigout *et al.*, 2002).

Un cordero necesita aproximadamente 180 a 220 g de calostro por kilogramo de peso vivo durante sus primeras 18 horas de vida para mantenerse, desarrollarse y producir calor. Sobre la base de los resultados obtenidos, se estima que cerca del 60% de las ovejas no suplementadas de este experimento no tuvieron la cantidad adecuada de calostro luego del parto para sus corderos. La secreción de calostro estimada entre las 10 y 18 horas fue de 25 y 35 g/h para ovejas con cordero único y mellizos respectivamente. Estos valores nos permiten calcular que la producción de calostro a las 18 horas es de 650, 880, 900 y 1430 g para ovejas con cordero único no suplementadas y suplementadas, corderos mellizos no suplementadas y suplementadas, respectivamente. Las ovejas suplementadas produjeron en promedio la cantidad adecuada para los requerimientos de sus corderos y muy pocos de sus corderos hubieran estado en riesgo de morir. Sin embargo, las ovejas no suplementadas no produjeron en promedio la cantidad de calostro necesaria para cubrir los



requerimientos de sus corderos y muchos de ellos no hubieran conseguido mamar la cantidad necesaria de calostro para cubrir sus necesidades.

El peso de los corderos al nacimiento no se vio afectado por el corto período de suplementación que recibieron sus madres. Estos datos coinciden con los de Murphy *et al.* (1996) quienes demostraron que la suplementación con lupinos durante la última semana de gestación no incrementó el peso de los corderos al nacer con la ventaja de reducir la probabilidad de problemas de distocia.

Largos períodos de suplementación en ovejas gestantes pueden ser antieconómicos e incrementar el tamaño de los corderos de tal manera que se incrementaran los problemas de distocia. Por el contrario, un corto período de suplementación preparto podría tener un gran impacto en la sobrevivencia de corderos únicos y múltiples.

### CITAS BIBLIOGRAFICAS

- Azzarini, M. 1996. Importancia del manejo de las ovejas melliceras en el incremento de los porcentajes de señalada. *En*: Secretariado Uruguayo de la Lana, Anuario 1996.
- Catchpole, H.R. 1991. Hormonal mechanisms in pregnancy and parturition. *In*: Reproduction in Domestic Animals, 4<sup>th</sup> Edition. Eds Perry T. Cupp New York, Academic Press., 361-381.
- Hall, D.G.; Holst, P.J. & Shutt, D.A. 1992. The effect of nutritional supplements in late pregnancy on ewe calostrum production plasma progesterone and IGF-1 concentrations. *Australian Journal of Agricultural Research*, **43**, 325-337.
- Hartmann, P.E.; Trevethan, P. & Shelton, J.N., 1973. Progesterone and oestrogen and the initiation of lactation in ewes. *Journal of Endocrinology*, **59**, 249-259.
- Hurtard, C.; Lemosquet, S. & Rulquin, H. 2000. Effect of graded duodenal infusions of glucose on yield and composition of milk from dairy cows. 2. Diets based on grass silage. *Journal of Dairy Science*, **83**, 2952-2962.
- McNeill, D.M.; Murphy, P.M. & Lindsay, D.R. 1998. Blood lactose vs milk lactose as a monitor of lactogenesis and calostrum production in Merino ewes. *Australian Journal of Agricultural Research*, **49**, 581-587.
- Mellor, D.J. & Murray, L. 1985 a. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on calostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*, **39**, 230-234.
- Mellor, D.J. & Murray, L. 1985 b. Effects of maternal nutrition on the availability of energy in the body reserves of fetuses at term and in calostrum from Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in Veterinary Science*, **39**, 235-240.
- Murphy, P.M.; McNeill, D.M.; Fisher, J.S. & Lindsay, D.R. 1996. Strategic feeding of Merino ewes in late pregnancy to increase calostrum production. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, **21**, 227-230.
- Nowak, R. 1996. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, **49**, 61-72.
- Parr, R.A.; Davis, I.F.; Miles, M.A. & Squires, T.J. 1993. Liver blood flow and metabolic clearance rate of progesterone in sheep. *Research in Veterinary Science*, **55**, 311-316.
- Pattinson, S.E.; Davies, D.A.R. & Winter, A.C. 1995. Changes in the secretion rate and production of calostrum by ewes over the first 24 h *post partum*. *Animal Science*, **61**, 63-68.
- Rigourt, S.; Lemosquet, S.; van Eys, J.E. & Blum, J.W. 2002. Duodenal glucose increases glucose fluxes and lactose synthesis in grass silage-fed dairy cows. *Journal of Dairy Science*, **85**, 595-606.