



Ct 432. 1996.

## **EFFECTO DE LA ESQUILA SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO DE LOS CORDEROS MERINO EN EL SISTEMA EXTENSIVO PATAGONICO**

A.E. Gibbons

Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos – CIHEAM

Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza - IAMZ

Curso Superior de Producción Animal – Nutrición y Alimentación – Trabajo Monográfico

### **Introducción**

La región Patagónica de la República Argentina se extiende entre los 38° y 55° de latitud Sur. Abarca una superficie de 780.000 km cuadrados y corresponde al 28% de la superficie del país. Comprende las provincias de Río Negro, Neuquén, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

La región dispone de 12.5 millones de ovinos (50 % del total del país). Siendo las razas predominantes, el Merino Australiano en el norte y la raza Corriedale en el sur.

El área fitogeográfica del sistema de producción ovina para lana, es una estepa árida, semi árida fría y con un elevado cociente de evapotranspiración estival. Las precipitaciones se presentan con mayor frecuencia en el otoño e invierno, siendo en promedio entre los 100 a 400 mm anuales.

Estos sistemas extensivos de cría ovina, basan su existencia, exclusivamente en el aporte nutricional de los pastizales naturales.

La cantidad de forraje disponible para consumo, su composición botánica y el estado fenológico de la vegetación determinan una alta variabilidad de los aportes nutritivos para este sistema productivo. A su vez, se presenta una alta variabilidad durante las distintas épocas del año y a diferencia del sistema intensivo, las condiciones ambientales (temperatura, lluvias, radiación solar, viento, heladas, nieve) tienen un rol preponderante sobre la eficiencia productiva de los ovinos.

La mayor oferta forrajera natural se presenta en primavera y en otoño. La calidad del pastizal varía entre las estaciones, siendo sus valores de digestibilidad entre 49% a un 57% y con una elevada tasa de lignina (6.5% a 10%). La producción forrajera es muy variable, estimándose valores entre 142 a 619 kg de materia seca/año/ha.

El sistema de producción ovina no tiene encierre nocturno de las majadas. La carga animal es muy variable en función del recurso forrajero, pudiendo variar desde las 2 a las 10 hectáreas por oveja y según las condiciones de cada establecimiento. La unidad de carga media se estima en 800 ovejas cada 2500 has. Siendo la unidad económica de 5000 ovejas madres.

En este tipo de sistema productivo, las mayores pérdidas económicas se presentan debido a la alta mortandad post parto de los corderos. Es frecuente que se registren pérdidas anuales del 10% al 30% del total de los corderos recién nacidos. Como consecuencia se reducen las posibilidades de renovación de las hembras y se presenta un envejecimiento del rebaño, disminuyendo su eficiencia como sistema de cría.

La esquila tradicional se realiza una vez finalizadas las pariciones a principio del verano. Actualmente en base a los beneficios que brinda la esquila preparto al reducir la mortandad de corderos, varios establecimientos están incorporando esta práctica de manejo.

A continuación se presentan algunos fundamentos sobre los procesos biológicos, que inciden sobre el metabolismo de la oveja preñada y sobre el peso vivo al nacimiento de los corderos, cuando se le realiza la esquila preparto.

### **Estado nutricional materno**

En los sistemas extensivos, el período más crítico para el ovino es sobrevivir sus primeros siete días post parto. En el sistema patagónico, frecuentemente las madres gestantes se encuentran sometidas a una restricción nutricional invernal cuantitativa y cualitativa. Una vez finalizado el invierno, sobreviene el parto y la lactación y los requerimientos energéticos se incrementan considerablemente (50 a 70%) (Buratovich y col., 1994).

Al nacimiento, el cordero se expone a un shock térmico que significa pasar de 39,5 °C en el medio uterino a la temperatura ambiental. Este proceso puede inducirle una baja de su temperatura corporal de hasta 11°C (Alexander y Mc Cance, 1958). Este descenso térmico se ve potenciado cuando a las rigurosas temperaturas externas, se le suma el efecto del viento. Frente a esta situación el cordero, recupera su temperatura corporal mediante la posibilidad de elevar su metabolismo basal (2 o 3 veces), a expensas de la oxidación de sus reservas energéticas, como la "grasa parda", tejido adiposo de alta tasa energética y de rápido metabolismo.

El factor de mayor importancia y que condiciona la chance de sobrevivencia del cordero es su peso vivo al nacimiento (PVN). Los corderos con mayor peso, poseen más reservas energéticas para contrarrestar sus pérdidas de temperatura (Alexander, 1961), tienen mayor vigor, demoran menos tiempo para incorporarse, se favorecen más precozmente con la mamada del calostro (Atroshi y Osterberg, 1979), resisten más al enfriamiento (Samson y Slee, 1981) y por ende tienen una mayor tasa de sobrevivencia. (Moule, 1954; Maund, y col., 1980).

Se sostiene la importancia de aportar un alto nivel nutricional en el último tercio de preñez, para lograr altos PVN, un mayor desarrollo de la glándula mamaria, favorecer la producción de calostro y reforzar el vínculo entre la oveja y su cordero (Morris, 1973; Oddy y Holst, 1991). El estado nutricional de la oveja durante el último tercio de gestación afectará la sobrevivencia del cordero debido a su alta incidencia sobre el PVN y por ende sobre la magnitud de las reservas energéticas que disponga el cordero para la producción de calor.

Se estima que un cordero de 4 kg PVN, dispone de 4.2 MJ de reserva energética, reduciéndose en relación al PVN de manera que un cordero de 3 kg de PVN dispone solamente 1.7 MJ de reserva energética.

La prioridad del gasto energético del cordero estará enfocada a la producción de calor, necesaria para hacer frente a la gran pérdida calórica que presentará al nacimiento y más aún cuando las pariciones se produzcan en condiciones muy severas de frío, viento y nieve.

Las necesidades nutritivas de la oveja varían según su estado fisiológico. Durante el último tercio del período de gestación, se incrementan las necesidades nutricionales como consecuencia de la mayor tasa de crecimiento fetal. En este período, la capacidad física del rumen se va reduciendo por el aumento del volumen del útero (Robinson, 1973; Trucher, 1974). Por consiguiente, se disminuye la capacidad de ingesta voluntaria, definida como la máxima cantidad de alimento que puede ingerir un animal en un período de tiempo determinado en el cual ha tenido libre acceso al mismo; se expresa en gramos o kilogramos de materia seca en función del peso vivo o metabólico (Tisserand, 1988; Gasa, 1991). Por lo tanto, habitualmente los altos requerimientos no pueden ser cubiertos mediante el consumo de forraje y se lleva a cabo la movilización de las reservas corporales.

Una forma muy práctica y de gran valor de estimación indirecta del estado nutricional es evaluar las reservas corporales por medio de la estimación subjetiva de la condición corporal (CC). Su correcta evaluación, indica la cantidad de reserva energética del animal. Este método ha sido desarrollado por Jefferies (1961) y modificado por Russel y col. (1969) presentando un nivel de predicción ( $r = 0,94$ ) superior al proporcionado por el peso vivo ( $r = 0.81$ ).

La evaluación de la CC se realiza mediante palpación muscular a nivel lumbar. La metodología es sencilla y de suma utilidad para analizar y establecer medidas de manejo en las majadas (selección previa al servicio, cambio de cuadros, suplementaciones estratégicas, etc.).

Es importante considerar que este método no debe considerarse a nivel individual sino a nivel de la majada, por lo tanto se debe realizar sobre una muestra representativa de ovejas (15 a 20%) .

Debido a que la movilización grasa es lenta, se debe considerar períodos mínimos de 30 días para detectar cambios en la CC, siendo variable según el estado fisiológico de la oveja. Es un excelente indicador retrospectivo de los resultados de la nutrición. La ventaja sobre la determinación de peso vivo, se basa en el menor sesgo durante el último tercio de gestación debido al peso del feto, el contenido líquido del útero y la placenta. Además no se necesita de una balanza.

En referencia a la pérdida de la CC entre el servicio y el parto, se considera que las ovejas en gestación pueden tolerar la pérdida de 1 punto en su CC, sin que se vea afectada su producción (siempre que se encuentre en valores superiores a 3.5) (Russell y col., 1984). Según la Commission of Meat and Livestock (1981), para evitar limitaciones del crecimiento, recomienda que las ovejas deben tener una condición corporal de 3 a 3.5 puntos a la encarnerada; pudiendo perder medio punto (menos del 5% de su peso vivo) en el segundo y tercer mes de preñez. En las últimas seis semanas de gestación se recomienda que las ovejas no pierdan más de 0.5 puntos de condición corporal.

Un factor que incide sobre el PVN de los corderos es la edad gestacional. Se ha referido que está asociada con pequeños pero presumiblemente importantes incrementos en el PVN, particularmente cuando las ovejas gestan dos fetos (Hinch y col., 1983). Se infiere que el retraso en la parición de los corderos de madres subnutridas se debe a la falta de maduración fetal a nivel pulmonar, digestivo y fundamentalmente en la termoregulación. Estos sistemas se desarrollan rápidamente en los últimos días de gestación (Alexander y col., 1972).

Ha sido reportado que la esquila preparto (Adalsteinsson, 1972) y el stress por frío (Samson y col., 1983) incrementan la edad gestacional y el PVN (Cueto y col., 1994,1995a).

### **La esquila preparto**

La esquila preparto es una técnica de reciente adopción por parte de los productores de la Patagonia. Se realiza dos a cuatro semanas de la fecha media de comienzo de los partos. Por lo general, coincide con el comienzo de la primavera y por lo tanto se puede presentar la parición con temperaturas bajas y con viento, aumentando el riesgo de la mortandad postnatal. Sin embargo, esta técnica se ha desarrollado para establecimientos que tengan ovejas con una aceptable condición corporal preparto (>2) y que presenten superficies de campo, protegidas del viento y con buena cantidad y calidad de forraje.

Cuando se realiza esquila preparto es importante considerar la posibilidad de que se presenten malas condiciones climáticas. Es el riesgo de la esquila preparto, debido a que un temporal con las ovejas recién esquiladas y en pobre condición corporal puede llevar a la mortandad de algunas de las ovejas. Hay que considerar que las lluvias sobre los animales recién esquilados, producirá una mayor pérdida energética por conductividad térmica del agua y físicamente por el temblor reflejo frente al frío. Esta pérdida calórica se ve incrementada por el efecto del viento y pueden ser estimada teniendo en cuenta la edad, espesor del vellón, la velocidad del viento y los mm de lluvia ( Mount y Brown, citado por CSIRO,1990).

En general, los beneficios que proporciona, justifican su implementación, debido a que se logra un incremento de 200 a 300 g del peso al nacimiento (López Escribano y col., 1977;

Mueller, 1980; Cueto y col., 1995b), se alarga el período gestacional en 1.5 días (Vipond y col., 1987; Black y col., 1990; Cueto y col., 1994, 1995a) y se incrementa la sobrevivencia de las crías en un 10% (López Escribano y col., 1977; Mueller, 1980). También justifica su aplicación, el beneficio adicional por la calidad y cantidad de lana y a su vez las facilidades operativas al no tener las crías al pie de las ovejas durante la esquila.

Las ovejas esquiladas aumentan sus necesidades energéticas con un mayor apetito y consumo, que se incrementa con las condiciones ambientales adversas (frío y viento o lluvia). El mayor PVN se presenta en los corderos nacidos de madres con esquila preparto (Wodzicka y col., 1963; Webster y col., 1966) y se debe a la mayor concentración de nutrientes en el torrente sanguíneo. Esta misma disponibilidad de nutrientes sería aprovechada por el feto para aumentar su ritmo de crecimiento. Sin embargo, se ha determinado que el efecto de la esquila sobre el peso vivo al nacimiento también se presenta cuando el consumo de alimentos es semejante al de la oveja sin esquilar (Rutter y col. 1972).

Según Thompson y col. (1982), la exposición al frío lleva a un incremento de la glucosa hepática, decrece la secreción de insulina y se presenta la movilización grasa. La oveja realiza su catabolismo grasoso para producir calor de manera de compensar su elevada pérdida de calor (28%) y mantener su homeostasis.

### **Nutrición de la oveja preñada**

Se considera que los rumiantes comen para satisfacer sus necesidades o gastos energéticos de mantenimiento. Este mecanismo se regula a corto plazo para cubrir las necesidades energéticas día a día y a largo plazo se regula en función de los estados fisiológicos, como la preñez y la lactación de sus crías (Owen 1981).

Los factores que regulan la capacidad de ingestión están supeditadas al tipo de alimento (digestibilidad y disponibilidad), necesidades nutricionales y el funcionamiento del rumen.

La estimación de consumo pueden expresarse en Unidades de Lastre Ovino (ULO) (g/kg PV 0.75). La capacidad de ingestión en base a ULO depende de las características del animal (peso vivo, edad, preñez, lactación, condición corporal y rendimiento), siendo independiente de la dieta. Al igual que el sistema de alimentación NRC incluye distintos factores biológicos relacionados con la dieta y los factores metabólicos controlados por el sistema nervioso central, incluyendo la masa adiposa y la demanda de nutrientes.

En la Patagonia el período invernal se caracteriza por la falta de disponibilidad forrajera cuantitativa y cualitativa. Las necesidades energéticas medias de las ovejas Merino, para mantenimiento y gestación (último mes) se ha calculado en 12,5 MJ de EM/día, alcanzando valores de 16 MJ de EM/día al parto (Buratovich, 1994). La edad es un factor de corrección para calcular las necesidades de final de gestación; es 10% superior para las borregas de 2 a 4 años y 20% para las hembras de 18 meses de edad.

En general el consumo máximo de forraje de buena calidad, alcanza su máximo, 1.6 kg de MS oveja día, disminuyendo hasta un valor mínimo, una semana previa al parto a 1.3 kg MS oveja día (Russell, 1969). Se debe considerar que el nivel de ingestión está relacionado con la condición corporal de la oveja al final de la gestación y su capacidad de movilización grasa para compensar frente a las demandas de la gestación a término.

La subnutrición tiene un efecto más marcado sobre el peso vivo de la oveja que sobre el peso fetal, demostrando la factibilidad en el ovino gestante para mantener los aportes nutricionales del feto a expensas de sus reservas corporales (Robinson, 1977). Sin embargo, hay que tener en consideración que frente a una subnutrición, el aporte sanguíneo del útero se puede reducir entre un 25 al 30% (Tabla 1) (Bell y col., 1984) y afectar el suministro de glucosa y acetato, imprescindibles para constituir las reservas de la "grasa parda" del cordero.

El aporte nutricional al feto se realiza mediante la regulación placentaria. Recientemente se ha demostrado que el lactógeno placentario, es una hormona hiperglucemiante y lipolítica (Thordarson y col., 1983) y contribuye a regular el crecimiento fetal y el metabolismo nutricional entre la madre y el feto (Byatt y col, 1992).

Los bajos aportes maternos proteicos al feto, se encuentran acentuados cuando se presentan bajos niveles energéticos (Sykes y Field, 1972). Si bien, los nutrientes específicos que limitan el crecimiento fetal no han sido claramente definidos, se asume que la hipoglucemia por subnutrición es responsable del retraso del crecimiento fetal, debido a la declinación del aporte de glucosa maternal al feto. Esto conlleva a una gluconeogénesis fetal, que puede llegar a duplicar el catabolismo de aminoácidos fetales, a fin de mantener elevados los niveles glucémicos del feto (Simmons, 1974). Los bajos niveles nutricionales tendrán un efecto directo sobre las posibilidades de sobrevivencia de los corderos. También, se presentará afectada su futura producción de lana, al modificarse la relación en la piel, entre folículos secundarios y primarios. Pudiendo registrarse una disminución del 20% en la cantidad de lana limpia (Tabla 2) (Hutchinson y Mellor, 1983; Everitt, 1967).

El crecimiento post natal está estrechamente relacionado al peso de nacimiento. Su importancia es de tal magnitud, que una reducción de un 30% del peso medio al nacimiento, debido a una restricción severa nutricional de las ovejas gestantes, se puede evidenciar con una disminución de hasta un 25% del peso al destete. Hay que considerar que este efecto, es difícil de diferenciar de la depresión en la producción de leche que alimentará al cordero y que usualmente ocurre en las ovejas con stress subnutricional prenatal.

### **Principios metabólicos de la movilización grasa**

El rango de movilización de las reservas grasas depende de la cantidad de tejido adiposo que disponga la oveja y la diferencia entre el consumo y la demanda de nutrientes (particularmente de energía). Los cuerpos cetónicos (CC) se forman en el hígado a partir de los ácidos grasos libres y las ovejas son muy susceptibles a la cetosis a final de la gestación. Un bajo suministro de glucosa por subnutrición llevará a la movilización de ácidos grasos libres que reducen el apetito y potencializan la cetosis (Faulkner, 1983).

Russell y col. (1977) determinaron en ovejas el incremento de los valores de beta hidroxibutirato (B-OHB), según el grado de subnutrición. Establecieron los siguientes parámetros, en base a la concentración de B-OHB: valor normal de nutrición (0.71mM), subnutrición moderada (1.1mM) y severa (1.6mM).

Las concentraciones de B-OHB han demostrado ser un buen indicador de la subnutrición en ovinos en condiciones extensivas (Russell, 1967). Los niveles sanguíneos de B-OHB en plasma de las ovejas refleja el balance entre la movilización grasa (dependiente de la cantidad de grasa depositada en el cuerpo y la diferencia entre los nutrientes absorbidos y los demandados) y la capacidad de utilizar los cuerpos cetónicos producidos.

Consecuentemente, se puede considerar como un buen estimador para establecer si las ovejas cubren con el consumo de nutrientes, sus requerimientos durante los períodos de alta demanda energética. En las ovejas, al final de la gestación las concentraciones plasmáticas de B-OHB, están positivamente relacionadas al PVN ( $r = + 0.63$ ;  $p < 0.001$ ) (Tabla 3) (Foot y col., 1983). La concentración plasmática de ácidos grasos no esterificados (AGNE), es un índice muy sensible de los grados moderados de subnutrición (principio y mitad de gestación), expresa el equilibrio entre lipólisis y lipogénesis pero su determinación es menos útil en situaciones de prolongada y severa subnutrición.

La concentración de AGNE está correlacionada negativamente con el consumo de alimentos durante la preñez (Russell, 1967; Stern, 1973). Altos niveles de AGNE indican lipólisis, como consecuencia de un déficit energético del consumo (Russell y Doney, 1969).

Los niveles sanguíneos de insulina y AGNE están significativamente y negativamente correlacionados ( $r = -0.81$ ) y varía según el estado de engrasamiento de los animales (Basset y col., 1974). Sin embargo, se presenta una pobre correlación entre la concentración de AGNE y el peso al nacimiento ( $r = +0.43$ ) (Stern, 1973).

Según Landau y col. (1991), se debe evaluar con prudencia la utilización del tenor de AGNE para predecir el balance energético en las ovejas prolíficas gestantes. Recomienda que se debe estimar la condición corporal y poder evaluar la cantidad y calidad de la dieta. Se considera que las concentraciones plasmáticas de AGNE son susceptibles a ciertos cambios hormonales y consecuentemente con cualquier trastorno que presente el animal puede ser modificada. Por consiguiente son menos utilizadas en situaciones de campo con ovejas que no están acostumbradas a ser manejadas con frecuencia.

La concentración de CC (B-OHB y aceto acetato) muestra un incremento relativamente pequeño con una subnutrición moderada y es marcadamente elevado en subnutriciones severas (final de gestación y principio de lactación), siendo más sensible en niveles donde la concentración de AGNE es menos útil. Además, las concentraciones de CC se ven menos afectadas por cambios hormonales y es generalmente un índice más seguro del estado nutricional en un trabajo con gran número de animales.

### **Metabolismo de la preñez**

Durante la preñez, la oveja gestante deriva para su feto un aporte energético, amino ácidos esenciales y minerales. La oveja debe responder, elevando su consumo de nutrientes, movilizándolo sus reservas corporales, mejorando su eficiencia digestiva e incrementando la eficiencia de utilización de los nutrientes por sus tejidos. Esto se realiza mediante el efecto en el incremento de las hormonas esteroideas, del crecimiento y placentarias durante la preñez. El crecimiento y desarrollo de los tejidos altamente especializados del feto es más costoso en términos de nutrientes y necesita considerablemente más alimento por unidad de peso ganado que en el caso de un animal adulto. El incremento muy rápido del feto al final de la gestación da como resultado un considerable aumento de las necesidades nutritivas de la oveja y particularmente de energía.

Los cambios metabólicos hacia el final de la gestación (tres semanas preparto) se presentan con un incremento en el tránsito digestivo, en la absorción de Ácidos Grasos Totales, en el nitrógeno no amoniacal en el intestino y en el agua fecal, decreciendo el contenido líquido del retículo rumen, la digestión de la materia orgánica y la concentración de ácidos grasos volátiles, amoníaco, sodio y potasio. Al afectarse la digestibilidad de los nutrientes, se reduce la energía nutricional absorbida pero se incrementa el aporte de proteína al intestino delgado (Faichney y Write, 1980). Las necesidades energéticas se cubren aumentando la ingesta y por un incremento de la glucogénesis a partir del propionato (Wilson y col., 1983).

Otra posible adaptación frente al alto requerimiento de glucosa se observa en el incremento de la actividad metabólica en los ciclos de Cori y de la alanina. Esta alta demanda energética está en relación al crecimiento fetal y a su elevada necesidad de piruvato y de lactato como la principal fuente de energía (Oddy y col., 1984; Burd y col., 1975).

A partir de la segunda mitad de la gestación el exceso de carbohidratos es acumulado en el hígado y en los músculos en forma de glucógeno. Esta fuente energética será de utilización inmediata por parte del cordero para enfrentar el parto y las primeras horas de vida extrauterina.

Wilson y col. (1983) señalan la importancia metabólica que tiene para las ovejas poder elevar su metabolismo frente a una demanda fetal, incrementando su tasa de producción de glucosa (TPG) a niveles superiores al 50%. Esto se realiza a partir del glicerol y aminoácidos no esenciales. Las posibilidades de cubrir los requerimientos fetales con la dieta y sus reservas corporales, estará sujeta al incremento de la TPG ( $r = 0.84$ ) y será un factor determinante del peso vivo al nacimiento. Entre los días 94 al 125 de preñez y según avance la gestación, se presenta una disminución de los valores de insulina y se duplicaran los aportes de glucosa.

En relación a la elevada síntesis proteica, la hormona del crecimiento (proteosintética) se incrementa hacia el final de la gestación y el feto incrementa sus valores de eliminación de urea con respecto al ovino adulto (Oddy y col, 1984).

La esquila preparto induce a un incremento de las necesidades energéticas debido a la exposición ambiental de las ovejas sin sus vellones. Además debemos considerar que las ovejas están a término de su gestación y como consecuencia se presenta la movilización de sus reservas grasas, debido a la alta tasa de crecimiento fetal y en general coincide con un balance energético negativo que se manifiesta con hipoglucemia e hipercetonemia (Lindsay y Pethick, 1983). El stress por frío que afecta a las ovejas con esquila preparto, durante el último tercio de gestación, puede causar un significativo incremento en el PVN del cordero, independientemente del nivel nutricional de las ovejas. Se debe tener en cuenta que el frío inhibe la producción de insulina (Thompson y col., 1982).

La exposición de los animales al frío parece condicionar el grado de aprovechamiento que el animal hace de los forrajes, fundamentalmente aumentando el consumo voluntario, pero disminuye el volumen del líquido ruminal y el tiempo de rumia, reduciendo la digestibilidad y la cantidad de ácidos grasos. Bocquier y col. (1987) señalan un incremento del 20% en el consumo en las ovejas esquiladas durante las 4 a 6 semanas preparto y Thompson y col. (1982) refieren el efecto del frío sobre el peso al nacimiento (Tabla 4).

El incremento en los valores de AGNE en las ovejas esquiladas, estaría asociado al aumento de hormona tiroidea (T3 y T4) y a la mayor actividad adrenérgica, como ocurre en no rumiantes donde se presenta un efecto sinérgico catecolaminas-hormonas tiroideas que estimulan la lipólisis y la producción de calor (Landsberg y col., 1978). A su vez si consideramos la subnutrición del período preparto, la primera respuesta endócrina frente a una demanda energética es un incremento en los valores de glucagon (hormona hiperglucemiante), incrementando los valores de glucosa. Esta incidencia es marcadamente superior en las ovejas esquiladas respecto a las con lana (Symonds y col., 1986).

Symonds y col. (1986) determinaron el efecto de la esquila preparto sobre varios valores metabólicos (Tabla 5). A diferencia de Landsberg y col. (1978), sugieren que las ovejas con esquila preparto tendrían una mayor adaptación en el tiempo, a la exposición al frío, mejorando su capacidad de utilización de ácidos grasos como fuente de energía y el mantenimiento del suministro de glucosa al feto. Por lo tanto no registran valores altos de AGNE ni de cuerpos cetónicos a pesar de su alta movilización grasa.

### **Manejo nutricional**

Si bien los programas de mejoramiento genético en los ovinos se desarrollan a nivel mundial a partir de la selección de animales de alta fecundidad, prolificidad (gen F Booroola) e incorporando técnicas reproductivas (sincronización de estros, inseminación artificial, transferencia de embriones), la finalidad de estas implementaciones es incrementar la eficiencia en la producción lanar. Sin embargo, en el medio rural, las situaciones climáticas a partir del parto, en especial referencia al frío y al viento (índice de enfriamiento), condicionan

la sobrevivencia de los corderos (Donnelly, 1984). Por lo tanto, la expresión del potencial genético se condiciona, debido a la alta tasa de mortalidad de los corderos.

Por consiguiente, es sumamente necesario realizar un correcto manejo nutricional de las ovejas preñadas, a fin de optimizar el PVN en particular referencia a los partos dobles.

Se debe tener en consideración que los tratamientos nutricionales durante el tercio medio de gestación tienen escaso efecto sobre el PVN y no tienen incidencia sobre la sobrevivencia de los corderos (Fogarty y col., 1992).

En general es recomendable mantener un adecuado plano nutricional durante los primeros 75 días de preñez de manera de asegurar un buen desarrollo placental y no dejar de asegurar una buena nutrición en el último tercio de gestación. Esta práctica será importante para el desarrollo y madurez fetal. Williams y col. (1983) recomiendan suministrar una buena alimentación 4 semanas antes y 14 semanas post parto, a fin de asegurar el futuro potencial productivo de las crías.

Holst y Allan (1992) determinaron que es posible realizar restricciones alimenticias durante los 85 a 113 días y luego suministrar un alto plano nutricional hasta el parto, sin que implique afectar el PVN.

Esta práctica es interesante para aplicarla en ciertas condiciones de manejo. En general, debemos considerar que a lo largo del ciclo de producción (gestación, lactación y reposo reproductivo) las necesidades alimenticias de las ovejas varían alrededor de 1 a 3 para la energía, 1 a 4 para las proteínas, mientras que su capacidad de ingestión varía de 1 a 2.3.

Como resultado se da una sucesión de fases de excedente y de déficit de los aportes en base a las necesidades. En consecuencia, el animal reconstituirá sus reservas nutricionales y las utilizará cuando no pueda ingerir suficientes alimentos para asegurarse su sobrevivencia y la de sus crías. En base a estas premisas se debe ajustar el manejo nutricional según cada tipo de sistema de producción ovina.

## Conclusiones

La mayor pérdida productiva del sistema extensivo de producción de lana se registra por elevada mortandad de los corderos en sus primeros días de vida. En Australia y en Argentina se registra un 20 a 25% de mortandad y con una alta variabilidad entre años.

En resumen, se presentan las líneas o temas de investigación que deberían profundizarse a fin de hacer más eficiente la cría ovina extensiva:

1) *Regulación del tamaño de la placenta y su capacidad funcional.* El tamaño de la placenta es un factor limitante del crecimiento fetal al final de la gestación (Mellor y Murray, 1981), estando en relación directa al nivel nutricional de la madre. El desarrollo placentario sería un factor determinante del crecimiento fetal (Alexander, 1978). Sin embargo el mayor crecimiento fetal se presenta durante la involución de la placenta.

2) *Relación entre tamaño de la placenta y la regulación hormonal y nutricional del crecimiento y de la madurez fetal (edad gestacional).* Randall (1984) considera que en períodos muy cortos de tiempo antes del parto se deben desarrollar sistemas que afectan la sobrevivencia perinatal del neonato.

3) *Nutrientes limitantes sobre el crecimiento fetal y sobre los folículos primarios y secundarios.* Este es un aspecto de importancia debido a la alta incidencia sobre la futura producción de lana del cordero (Foot y col., 1983).

4) *Capacidad materna para amortiguar el efecto subnutricional sobre el crecimiento fetal.* La esquila preparto ha demostrado ser una excelente técnica para aumentar la sobrevivencia de los corderos (Lynch y Alexander, 1977; López Escribano e Iwan, 1981; Mueller, 1980), produciendo un aumento del peso al nacimiento (Adalsteinsson, 1972; Nedkvitne, 1972; Rutter, Laird y Broadbent, 1972; López Escribano e Iwan, 1981 y Mueller, 1982) y un

incremento el periodo gestacional (Adalsteinsson, 1972; Nedkvitne, 1972). El efecto compensatorio sobre el PVN en base a un incremento de la alimentación en función de la edad gestacional, es tema de discusión, debido a la variabilidad de los resultados (Faichney, 1981; Mellor, 1983).

5) *Alimentación pre y post natal, tendiente a mejorar la utilización de los recursos forrajeros naturales como fuente de nutrientes.* Se considera su manejo estratégico en relación a la disponibilidad forrajera y las posibilidades de nutrientes complementarios.

**Tabla 1.** Efecto de la subnutrición al final de la preñez sobre el aporte sanguíneo y el metabolismo fetal.

	No de ovejas	Alimentadas	Sub alimentadas
Volumen sanguíneo uterino (ml min <sup>-1</sup> )	7	1907	1297
Consumo de oxígeno (ml min <sup>-1</sup> )	5	15.8	5.9
Consumo de glucosa (ml min <sup>-1</sup> )	5	178	60

(Bell y col., 1984)

**Tabla 2.** Efecto de la subnutrición a diferentes estados de preñez en relación al peso al nacimiento y la relación entre folículos primarios y secundarios a los 142 días de preñez.

Grupo	n	Peso (kg)	S/P (1)
Bien alimentados	22	5.12	2.42
Subnutrición 112 -142 días	16	3.84	1.71
112 -131 días	16	3.97	1.42
131 -116 días	16	4.10	2.10

(1) Relación entre folículos primarios y secundarios  
(Hutchinson y Mellor, 1983)

**Tabla 3.** Concentración de B-OHB en plasma (mM) en oveja con alto y bajo nivel nutricional preparto.

Corderos nacidos	(a) Nivel Nutricional	Condición Corporal	(b) Concentración B-HOB		(c) Cambio en Condición Corporal
0	Bajo	3.1 0.30	0.5	0.20	+ 0.5
1	Bajo	3.4 0.21	0.85	0.20	-0.2
2	Alto	3.4 0.21	1.09	0.30	-0.8
2	Bajo	3.2 0.34	1.20	0.32	-0.6

(a) Nivel nutricional a partir de los 90 días post parto

(b) Determinación media a los 17 días preparto

(c) Determinación media a los 24 días post parto

(Foot y col., 1983)

**Tabla 4.** Efecto del frío sobre el peso al nacimiento de los corderos.

	Termoneutral	Frío
N° de ovejas	13	13
Peso al nacimiento (kg)		
Simples	3.3* ± 0.60	4.2* ± 0.18
Dobles	3.1* ± 0.14	3.4* ± 0.12

\*P &lt; 0.05

(Thompson y col., 1982)

**Cuadro 5.** Efecto de la esquila sobre la energía metabólica en la oveja preñada.

Ovejas esquiladas vs Ovejas con lana	
Peso al Nacimiento de los corderos	+ (17%)
Digestibilidad de la materia seca	baja
Energía Neta (pérdida calor)	baja (28%)
Consumo	mayor
Oxidación Acidos Grasos	mayor
Balance Nitrogenado (AGNE, cortisol)	iguales
B -OHB	iguales
Tiroxina. Catecolaminas	mayor

(Symonds y col., 1986)

## BIBLIOGRAFIA

- Adalsteinsson, S. (1972) .Experiments on winter shearing of sheep in Iceland. Acta Agric. Scand. 22: 93-96.
- Alexander, G. (1961) .Temperature regulation in the new-born lamb. III efect of environmental temperature on metabolic rate, body temperature and respiratory quotient. Aust. J. Agric. Res. 12: 1152-1174.
- Alexander, G. y Mc. Cance, I. (1958) .Temperature regulation in the new-born lamb. I Changes in rectal temperature within the first 6 hours of life. Aust. J. Agric. Res. 9: 339-347.
- Alexander, G. Thorburn, G.; Nicol, D. y Bell, A.W. (1972). Survival, growth and the metabolic response to cold in prematurely delivered lambs. Biol. Neonate 2: 1-8.
- Alexander, G. (1978). In "Abnormal foetal growth: Biological bases and consequences". Dahlen Konferenzen, Berlin, 149-164.
- Arnold, G. y Birrel, H. (1977). Food intake and grazing behaviour of sheep varying in body condition. Anim. Prod. 24: 343-353.
- Atroshi, F. y Osterberg, S. (1979). The behaviour of Finnsheep during and shortly after lambing. Acta Agric. Scand. 29:258-262.
- Bell, A. W.; Chandler, K.D.y Bird, A.R. (1984) . Proc. Soc. Gynecol. Invest., 31 st Annual Meeting, 112 (abstr. 205).
- Black, J.L. (1983). Growth and development of lambs. In Sheep Production. Pp 21-58. Ed. Butterworths. London.
- Bockier, F.y Guillovet, P. (1990). Seminario avanzado sobre producción del ovino de leche. Nov 1990 IAMZ Zaragoza España.

- Buratovich, O. y Pacheco, J.M. (1994). Estudio de la relación entre aspectos climáticos, nutricionales y reproductivos en ovinos: Análisis de dos casos particulares Teruel (España) y Patagonia. (Argentina). Monografía IAMZ. December 15, 1995.
- Byatt, J.C.; Warre, W.C.; Eppard, P.J., Staten, N.R.; Krivi, G.G. y Collier, R.J. (1992). Ruminants placental lactogen structure and biology . J. Anim. Sci. 70: 2911-2924.
- Cueto , M.; Gibbons, A.; Giraudo , G.; Somlo, R. y Taddeo, H. (1994). Influence of pre-lambing shearing on gestation length and birthweight of Merino lambs. IV Congreso Mundial de Merino. Uruguay.
- Cueto , M.; Gibbons, A.; Giraudo , G; Somlo, R. y Taddeo, H. (1995a). Efecto de la alimentación y esquila preparto sobre el peso y la longitud de gestación de corderos. Rev Arg. Prod. Animal. (en prensa).
- Cueto, M.; Gibbons, A.; Giraudo (1995b). Efecto de la esquila preparto y alimentación materna sobre el peso al nacimiento de los corderos. Rev Arg Prod. Anim. XIX Congreso Argentino de Producción Animal. Argentina.
- Donnelly, J.R. (1984). The productivity of breeding ewes grazing on lucerne or grass and clover pastures on the tablelands of southern Australia. III Lamb mortality and weaning percentage. Aust. J. of Agric. Research. 35: 709-21.
- Gasa, J. (1991). Ingestión voluntaria de alimentos en el ganado ovino. III Curso Internacional sobre producción de ganado ovino. SIA Zaragoza. pp5-30.
- Huchinson, G. y Mellor, D.J. (1983). J. Comp. Path. 93: 577-583.
- Everitt, G. C. (1967). Residual effects of prenatal nutrition on the post-natal performance of Merino sheep. In N. Z. Soc. Anim. Prod. 27: 52-68.
- Faichney, G.J. y White, G.A. (1980). Procc. Aust. Soc. Anim. Prod. 13:455.
- Faulkner, A. 1983. In Rook, J.A. F., Thomas, P.C. eds. Nutritional Physiology of Farm Animals. London 203-242.
- Fogarty, N.M.; Hall, D.G. y Holst, P.J. (1992). The effect of nutrition in mid pregnancy and ewe liveweight change on birth weight and management for lamb survival in highly fecund ewes. Aust. J. Exp. Agric. 32: 1-20.
- Foot, J.Z.; Cummins, L.J.; Skipper, S.A. y Flinn, P.C. (1983). Reproduction in Sheep. 187-190.
- Holst, P.J. and Allan, C.J. (1992). The timing of a moderate nutritional restriction in mid pregnancy and its effect on lamb birth weight and ewe gestation length. Australian J. of Agric. 32: 11-14.
- Landeau, S.; Nitsan, Z; Zoref, Z.y Madar, Z. (1991). Estimation of energy status in non-pregnant and pregnant prolific ewes according to plasma levels an non-esterified fatty acids. Options Mediterraneennes Serie Seminars 13: 57-62.
- Landsberg, L. (1978) Catecholamines and the sympathoadrenal system. In The Thyroid- Afundament and Clinical.Text. pp. 791-799.
- Lindsay, D.B. y Pethick, D.W. (1983). Metabolic disorders. Dynamic Biochem. of Anim. Prod. pp 453-456.
- López Escribano, H. e Iwan, L. G. (1981). Efecto de la esquila pre-parto en ovejas sobre la sobrevivencia y el crecimiento de sus corderos. Prod. Anim. 7: 550-555.
- Meat and Livestock Commission (1981). Feeding the ewe Revised Edn. Meat and Livestock Commission. Bletchley, UK.
- Maund, B. A.; Duffell, S. J. y Winkler, C. W. (1980). Lamb mortality in relation to prolificacy. Expl. Husb. 36: 99-112.

- Mellor, D.J. and Murray, L. (1981). *Rev. Vet. Sci.* 30: 198-204.
- Morris, G.A.M. (1973). The performance of the Merino ewe and lamb as influenced by nutrition during pregnancy. M. Sci. Thesis. University of New England NSW. Nueva Zelanda.
- Moule, G. R. (1954). Observations on mortality amongst lambs in Queensland. *Aust. Vet. Journal.* June: 153-171.
- Mueller, J. (1980). Efecto del cuadro de parición y esquila pre-parto sobre la sobrevivencia y crecimiento de corderos en Patagonia. Segunda Reunión Latinoamericana de Producción Ovina. 27 al 30 de Mayo. Uruguayana, Brasil.
- Nedkvitne, J. J. (1972). Effect of shearing before and after lambing. *Acta Agric. Scand.* 22: 97- 102.
- Oddy, V.H.; Gooden, J.M.; Bough, G.M.; Teleni, E.; Annison, E.F. (1984). *Aust J. Biol. Sci.*
- Oddy V.H. y Holst. P.J. (1991). Maternal foetal adaptation to mid pregnancy feed restriction in single bearing ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 42: 968-978.
- Owen, J. (1981). Sistemas de alimentación integral para vacuno y ovinos. Ed. Mundi Prensa Madrid. 179p.
- Purser, A. F. y Karam, H. A. (1967). Lamb survival, growth and fleece production in relation to birth coat type among Welsh Mountain Sheep. *Anim. Prod.* 9: 75-85.
- Robinson, J.J.; Mc Donald, Y.; Fraser, C. y Crafts, R.M.J. (1977). *J. Agric. Sci.* 88: 539-552.
- Robinson, J.J. (1973). Nutrition of the pregnant ewe. In *Sheep Production* pp 111-131.
- Russell, A.F.J; Doney, J.M.y Reid, R.L. (1967). The use of biochemical parameters in controlling nutrition state in pregnancy ewes and the efect of undernourishment during pregnancy on lamb birth weight. *J Agric. Camb.* 68: 351-358.
- Russell, A.F.J; Doney, J.M. (1969). Observations in the plasma free fatty acids concentrations in three determinations of maintenance of sheep. *J. Agric. Sci. Camb.* 72:59-63.
- Rutter, W.; Laird, T.; Broadbent, P. (1972). A note on the effects of clipping pregnant ewes at housing. *Anim. Prod.* 14: 127-130.
- Randall, G. C. B. (1992). Perinatal adaptation in animals. *Anim. Reprod. Sci.* 309-318.
- Samson, D. y Slee, J.; Thompson, G.E; Goode, J.E. y Flint, A. P.F. (1983). Prolongation of gestation and change of maternal steroid hormone concentration during cold exposure of sheep in late pregnancy. *Anim. Prod.* 36: 1-6.
- Simmons, M.A.; Meschia, G.; Makowski, E.L.,y Battaglia, F.C. (1974). *Pediatr. Res.* 8, 830-836.
- Symonds, M.E.; Bryant, M. J. y Lomax, M.A. (1986). The effect of shearing on the metabolism of the pregnant ewe. *British. J. of Nutrition* 56: 635-643.
- Tisserand, J.L. (1988). Le comportement alimentaire des ruminants. Consequences pour le rationnement. *Ecole Nationale Sup. des Sci. App. Paris* 23p.
- Wilson, S.; Mac Rae, J.C. y Buttery, P.J. (1983). Glucose production and utilization in non-pregnancy, pregnant and lactating ewes. *British. J. of nutrition* 50: 303-316.
- Sykes, A.R. y Field, A.C. (1972). *J. Agric. Sci. Camb.* 78: 127-133.

- Slee, J. y Stott, A. W. (1986). Genetic selection for cold resistance in Scottish Blackface lambs. *Anim. Prod.* 43: 397-404.
- Stern, D. (1973). Effects of different nutrition regimes during pregnancy on some metabolic responses of dairy ewes before and after parturition. PhD Thesis Univ. of Jerusalem. Israel.
- Ternouth, J. y Beattie, A. (1970). A note on the voluntary food consumption and the sodium-potassium ratio of sheep after shearing. *Anim. Prod.* 12: 343-.
- Thordarson, G. ; McDowell, G.H.; Forsyth, I.A. y Smith, S.V. (1983). *Proc. Nutr. Soc. Aust.*, 8, 127.
- Vipond, J. E.; King, M. E. e In9lis, D. M. (1987) .The effect of winter shearing of housed pregnant ewes on food intake and animal performance. *Anim. Prod.* 45: 211-221.
- Webster, M. y Lynch, J. (1966) .Some physiological and behavioural consequences of shearing. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 6: 234-239.
- Willams A. H. (1984). Long-term effects of nutrition of ewe lambs in the neonatal period. In *Reproduction in Sheep.* 272-273. Ed. Cambridge U.K.
- Wodzicka-Tomaszewska, M. (1963). The effect of shearing on the appetite of sheep. *N. Z. J. Agric. Res.* 6: 40-447.
- Wolff, J. E.; Baker, R. L.; Dobbie, P. M.; Ford, A. J. y Jordean, R. B. (1987). Genetics aspects of cold resistance in new-born lamb. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.* 47: 93-98.