



## X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

### POTENCIAL REPRODUCTIVO DE LOS OVINOS

*Mario Azzarini*

#### INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como objetivo principal el de destacar las posibilidades potenciales de la especie ovina para reproducirse eficientemente cuando es explotada en condiciones de pastoreo semejantes a las que imperan en nuestro medio. Para ello se recurre a ejemplos de los logros alcanzados en materia reproductiva mediante modificación o ajuste de factores ambientales en un número importante de predios comerciales. Asimismo se pone de relieve el potencial inexplorado en materia reproductiva por vía de la mejora genética, ya sea por selección dentro de razas o por el empleo de genes con efectos marcados sobre la reproducción.

La tasa reproductiva expresada como el número de descendientes viables producidos anualmente por cada hembra destinada a la reproducción, es uno de los principales factores determinantes de la eficiencia económica y biológica de los sistemas de producción animal (Large, 1970; Dickerson, 1970).

La eficiencia reproductiva definida como el número de crías que una hembra produce en un tiempo determinado, depende de:

#### El número de crías por parto y de el intervalo entre partos.

El primer componente es función de la tasa ovulatoria y de la supervivencia embrionaria y fetal, mientras que el segundo tiene como determinante fundamental el período de anestro estacional que en mayor o menor grado todas las razas ovinas evidencian en la mayoría de las condiciones de producción en pastoreo

Las vías (o atributos) a través de los cuales puede ponerse de manifiesto el potencial reproductivo de las hembras ovinas son:

- Edad a la primera encambrada (precocidad sexual)
- Frecuencia de partos (intervalo entre partos)
- Sistemas de parición acelerada
- Fertilidad
- Número de crías por parto (prolificidad)
- Efectividad de la reproducción (supervivencia de las crías)
- Longevidad

*En mi opinión, desde el punto de vista reproductivo, el óptimo teórico sería lograr una hembra precoz, cuya prolificidad estuviera restringida al tipo de parto doble (mellizos), que tuviera buena habilidad materna como para destetar ambas crías con un buen peso.*

La observación inmediata que origina esta aseveración es:

¿Es esta definición teórica de la oveja ideal, apropiada para satisfacer los requerimientos de cualquier

ambientes y sistema de producción?

Tal vez no lo sea si se piensa en sistemas muy extensivos sin posibilidades de mejoramiento y basados en genotipos de escasa habilidad materna, o si se piensa en sistemas muy intensivos que recurren a la crianza artificial de los corderos.

Sin embargo puede ser apropiada para una amplia gama de situaciones de producción en pastoreo tal como sucede en nuestro país.

Lo que sucede o ha venido sucediendo en nuestras condiciones de producción en pastoreo en los últimos años, puede servir para responder a la pregunta planteada más arriba.

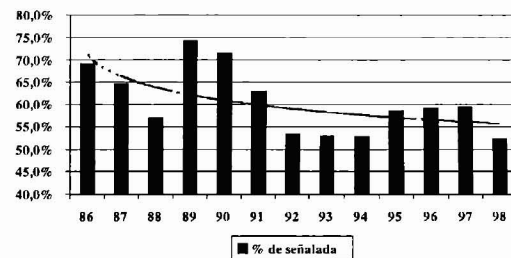


Figura 1.- Porcentajes de señalada para el rebaño ovino del Uruguay

Si bien esta gráfica por sí sola no expresa los detalles de las causas responsables de los pobres resultados finales de los porcentajes de señalada, sabemos los mismos se deben a pérdidas que ocurren en uno o todos los componentes de la tasa reproductiva. Entre éstos y en nuestras condiciones promedio, la baja supervivencia neo natal es una de las fuentes de pérdidas de eficiencia más visibles. No obstante, la baja fertilidad en algunos casos y la magra prolificidad casi siempre, completan el panorama para originar los valores que muestra la gráfica.

Parecería que en tales circunstancias, aumentar la prolificidad no fuera la decisión más inteligente. Sin embargo todo depende de a qué niveles de señalada aspiramos.

Veamos el cuadro 1

Del mismo surge bastante claramente que si no hay ovejas melliceras o si las hay en muy baja proporción, los porcentajes de destete difícilmente puedan superar el 80%.

Las dos primeras filas del cuadro representan bastante bien, la situación promedio del país

Asimismo, se desprende que para el logro de un objetivo ambicioso como el de alcanzar cifras de destete del 100% deberá haber una considerable proporción de ovejas con mellizos (más del 30% de la que paren) o reducir marcadamente la mortalidad de corderos

También es obvia la importancia de aprender a manejar, antes y durante la parición, esta proporción de madres,



**Cuadro 1** : Porcentajes de destete y sus componentes en diversas situaciones hipotéticas en las que varían las tasas de mortalidad de los corderos únicos y mellizos

<i>Fertilidad</i>	<i>Prolific.</i>	<i>Unicos</i> (n°)	<i>Mellizos</i> (n°)	<i>Mellizos</i> (%)	<i>Parición</i> (%)	<i>Destete (%)</i> (*) (**)	
0.90	1.00	90	0	0	90	77	68
0.92	1.10	83	18	18	101	83	72
0.96	1.20	77	38	33	115	92	79
0.96	1.30	67	58	46	125	98	82
0.96	1.40	57	77	57	134	102	85

(\*) Supervivencia: 85% para los únicos y 70% para los mellizos

(\*\*) Supervivencia: 75% para los únicos y 55% para los mellizos

a fin de mejorar su desempeño en términos de la supervivencia de sus hijos, ya que como se ve en el cuadro, ellas estarán produciendo la mitad del total de los corderos nacidos.

Una meta razonable sería la de alcanzar niveles de supervivencia del 80% entre los mellizos y de 90 entre los únicos. Manejando esos valores, surge de la tabla que con sólo un 20% de ovejas melliceras en una majada y un nivel de fertilidad del 96%, es posible destetar el 100% de corderos

Es frecuente oír decir que es preferible que todas las ovejas produzcan un cordero antes que tener algunas con mellizos. Dicha suerte de "moderación" fisiológica es incompatible con la realidad y habrá que aceptar que para superar valores de señalada del 80% habrá que saber convivir con el "problema" de la oveja mellicera. Más aun, fertilidad y prolificidad muestran una asociación positiva, de modo que la mejor forma de reducir el porcentaje de falladas es aumentar la prolificidad de la majada

Estas consideraciones sumadas a la importancia de mejorar la reproducción en momentos en que la producción de carne ovina está haciendo una sólida contribución a la economía del rubro ovino, ha llevado al SUL a encarar acciones de experimentación y validación de tecnologías relacionadas con la mejora de los procreos y con el problema de la supervivencia neonatal.

Las propuestas son conocidas y han sido divulgadas extensivamente en los últimos dos años por lo que no voy a entrar en los detalles de las mismas.

Simplemente baste decir que están basadas fundamentalmente en medidas de carácter ambiental, que tienen que ver con:

- 1) La variación estacional de la fertilidad y fecundidad.
- 2) El efecto del estado nutricional de las ovejas en los momentos clave del ciclo reproductivo (relacionado estrechamente con el ajuste de la carga animal en relación a los recursos forrajeros).

- 3) La atención sanitaria fundamentalmente en los relacionados con las enfermedades podales y con los parásitos gastrointestinales.
- 4) La instrumentación de algunas prácticas de manejo como el momento de esquila de la majada de cría.
- 5) En ciertas circunstancias, el empleo del diagnóstico de la carga fetal por ultrasonografía.

Los resultados de su aplicación generalizada pueden observarse en el siguiente gráfico que resume la distribución de los porcentajes de señalada en 108 establecimientos en todo el país, sobre un total de 112 618 ovejas. La señalada promedio para el año en cuestión (2001) en esos establecimientos fue de 76%. A pesar de haber sido un año poco propicio para la producción ovina, el promedio se situó un 27% por encima del promedio de los últimos años (60%). El estudio individual de casos en la mencionada población de establecimientos, resulta de utilidad para mostrar algunos extremos en materia de señalada que pueden ser ejemplos como objetivos a alcanzar o por el contrario evitar. Las causas determinantes de los distintos resultados constituyen un aporte importante para contribuir a difundir las prácticas recomendables

Como vemos, el enfoque que se le ha dado a la mejora de la reproducción ha puesto énfasis en los cambios del ambiente a través de prácticas que privilegian las decisiones de manejo, alimentación y sanidad. La mejora genética o el aprovechamiento de los recursos genéticos, por el contrario, han sido alternativas mayormente soslayadas.

#### **Reproducción y genética**

Conscientes del potencial que encierra la especie ovina en materia reproductiva, por encima de lo que pueda lograrse por la vía ambiental, recientemente el SUL ha incursionado en trabajos específicos que apuntan a mejorar genéticamente la reproducción de los ovinos.

Las posibilidades en este sentido son diversas y pueden ir desde el uso de genotipos prolíficos comunes a los sistemas de producción de otros países, hasta el intento de la mejora por selección de la característica dentro de las razas que hoy se explotan en el Uruguay, pasando



## X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

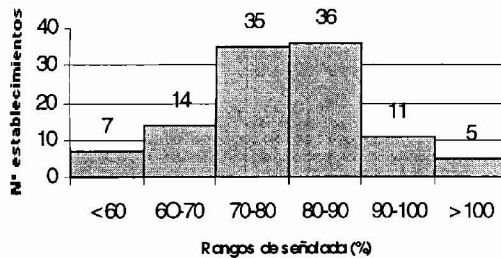


Figura 2 : Porcentajes de señalada de 112.618 ovejas distribuidas en 108 establecimientos de todo el país (Fuente: R. Oficialdegui 2002)

por el aprovechamiento de genes específicos que se sabe tienen un muy marcado efecto sobre la tasa ovulatoria.

### La variación genética.

Existen numerosas evidencias de la posibilidad de mejorar genéticamente distintos componentes de la reproducción especialmente la tasa ovulatoria. Ello sumado a la existencia de genotipos prolíficos no utilizados en los sistemas extensivos y a la posibilidad de hacer uso de ciertos genes mayores con efecto dramático en la reproducción, tales como el Booroola o el Inverdale, pone de relieve la importancia del componente supervivencia como forma de aprovechar el potencial de la especie ovina en sus múltiples expresiones.

La mejora genética de la tasa reproductiva a diferencia de la que puede conseguirse modificando el ambiente al que se someten los animales, constituye una alternativa de carácter permanente y acumulable y en términos generales es posible de lograr sin erogaciones de gran monto. Esto la hace una opción atractiva, sobre todo cuando existen limitaciones para emplear otros caminos de mejora y cuando se pretende aumentar la eficiencia de los sistemas de producción con una mínima interferencia en el ambiente en el que éstos se desarrollan.

Las principales vías genéticas posibles de ser utilizadas para lograr cambios en la reproducción, pueden resumirse en las siguientes alternativas:

- La sustitución de la raza explotada por genotipos prolíficos
- El uso de cruzamientos
- La mejora genética por selección dentro de una raza
- Introducción de genes principales o "mayores"

El SUL ha encarado las dos últimas formas de mejoramiento de la reproducción ovina a través de la formación de un Plantel Corriedale de Alta Fertilidad y el estudio de la posibilidad de introducir uno de los genes "mayores" (el alelo Fec B o Booroola) en genotipos de amplia difusión. También se está trabajando en la síntesis de un sistema de producción basado en el uso de hembras cruzadas con el objetivo de hacer un aprovechamiento del vigor híbrido que se manifiesta en características de baja heredabilidad como son las relacionadas con la tasa reproductiva.

### Genotipos prolíficos

Desde el momento que la prolificidad de los ovinos es afectada no sólo por la genética sino también por el ambiente, es probable que en condiciones desfavorables de alimentación y manejo, razas con un alto potencial produzcan a niveles semejantes o inferiores a los de razas de no tan alto potencial criadas en buenas condiciones. Por el contrario razas no consideradas prolíficas, explotadas en un ambiente óptimo pueden producir al mismo nivel que las prolíficas. Esto ha llevado a adoptar un criterio de definición de lo que es un genotipo prolífico. Para Fahmy (1996), editor de la obra Prolific Sheep, el criterio empleado es que para ser considerado prolífico un genotipo debe tener un tamaño de camada promedio de 1.75 y más de 2.0 en condiciones de manejo óptimas.

Siguiendo este criterio es posible reconocer más de veinte genotipos prolíficos de ovinos distribuidos por el mundo, entre los cuales los más conocidos son las razas Finesa, Romanov, Frisona, Chios, Bleu du Maine y Rouge de l'Ouest, Charollais, D'Man y otras. El tipo de herencia que gobierna la tasa reproductiva de estas razas es del tipo multigénica.

Existen además variedades de ovinos en que se manifiesta el efecto de algún gen principal o mayor con un efecto muy marcado sobre la prolificidad sobre los que se hará referencia específica más adelante.

### Mejora por selección dentro de una raza

Este tipo de mejora se basa en la acumulación del efecto de muchos genes, cada uno con un efecto pequeño sobre la reproducción. Es el tipo de herencia que ha permitido mejorar lentamente la tasa reproductiva de algunas líneas de ovinos de razas conocidas. En general, debido a la baja heredabilidad de las características asociadas a la reproducción, en particular la prolificidad, el progreso ha sido lento.

### Estimaciones de parámetros genéticos de los componentes de la reproducción

Los conocimientos que se poseen acerca de la posibilidad de cambiar genéticamente estos componentes, o la tasa reproductiva en su conjunto, han sido revisados por numerosos autores. La estimación de parámetros genéticos sobre los atributos reproductivos en los ovinos ha producido resultados diferentes según se trate de razas prolíficas o no prolíficas, como son las que se explotan en nuestro medio y que en su mayoría son derivadas del Merino.

**Fertilidad.** - El promedio de una serie de estimaciones de la repetibilidad y heredabilidad de la fertilidad en el Merino Australiano, resumidas por Purvis et al., (1987) es de 0.08.

**Tasa Ovulatoria (TO).** - Su importancia radica en que es el determinante principal de la prolificidad o cantidad de corderos nacidos por oveja parida (Cn/Op). A los efectos de las estimaciones, esta característica se define como el número de cuerpos luteos por oveja que ovula. Las estimaciones de repetibilidad y heredabilidad son mayores en las razas prolíficas que en las no prolíficas como el Merino, lo cual sugiere que la variación genética activa de la TO es función del nivel promedio de dicha



característica en la población (Purvis et al., 1987).

**Prolificidad.**- Existen numerosas (más de 30) estimaciones de la heredabilidad de la prolificidad en los ovinos que destacan su bajo valor. El promedio de dichas estimaciones es de 0.10, situándose la clase modal entre 0.05 y 0.10 y una heredabilidad realizada de aproximadamente 0.07 (Bradford, 1985). Las estimaciones de la heredabilidad de la prolificidad en el Merino han sido menos variables que las de TO y han oscilado entre 0.0 y 0.15 con un promedio de 0.10.

**Supervivencia.**- La supervivencia medida como carácter de la madre (habilidad materna) tiene una mayor variación genética aditiva que la medida como una característica propia del cordero. Sin embargo ambos valores son bajos y se ha sugerido que la mejora en la supervivencia tiene más chance de progresar a través de cambios en el ambiente que incluyéndola como un característica de los planes de selección.

**Tasa Reproductiva** (corderos destetados por oveja encamada).- Esta es obviamente la característica más importante desde el punto de vista de la producción. Las estimaciones de heredabilidad son menores que las de la prolificidad. En promedio son algo menores de 0.1.

El SUL en su Centro de Investigación y Experimentación en Cerro Colorado, inició en 1999 la formación de un núcleo de ovejas con antecedentes de alta prolificidad. El mismo ha sido iniciado gracias al aporte realizado por criadores de la raza Corriedale y mediante compra de animales por parte del propio SUL.

Los principales objetivos perseguidos con la formación de un núcleo de alto nivel reproductivo son:

- Ø Disponer de material genético superior al promedio de la raza en los principales componentes de la tasa reproductiva: fertilidad, prolificidad y supervivencia, sin detrimento del mérito genético en la producción de lana. \*
- Ø Lograr progreso genético sostenido dentro del núcleo en los componentes mencionados.
- Ø Transferir el material superior de forma que el mismo se expanda eficientemente en la majada nacional

**Posibilidades de mejora seleccionando por el número de corderos nacidos por parto (prolificidad).**

Como se mencionó antes, el promedio de varias estimaciones de la heredabilidad de la prolificidad es de 0.10, y la heredabilidad realizada ha sido de aproximadamente 0.07. No obstante la variabilidad fenotípica es bastante grande. El alto coeficiente de variación permite lograr respuestas anuales importantes y equivalentes a las que se logran en otros caracteres como el peso al destete, que tienen una heredabilidad dos o tres veces superior

La necesidad de mantener por más de un año a las hembras en la majada, permite recurrir a la historia reproductiva de las ovejas. Los valores de heredabilidad mencionados serán mayores si se toman sobre el promedio de varios registros de parición (Fogarty, 1984; Bradford, 1985)

Es posible lograr progreso genético cercano al 2% anual en el número de corderos nacidos por oveja, si el intervalo de generación se mantiene bajo.

**Formación del núcleo ( "Screening")**

Una estrategia apropiada para lograr progreso genético en una característica de distribución discreta pero con variación genética, como los partos múltiples, es aumentar su incidencia buscando un diferencial de selección elevado. Esto puede lograrse por una intensa selección en los plantales o en toda la población de la raza en cuestión ("screening") a efectos de formar un núcleo de animales bien diferenciado del resto, en la característica buscada

**Criterios de selección en el núcleo.**

**Selección por tasa ovulatoria.**

Se acepta que los cambios en prolificidad son afectados fundamentalmente por cambios en la tasa ovulatoria. Por ello esto puede ser un criterio de selección indirecta medible a más temprana edad y con consecuencias beneficiosas para mejorar la velocidad de progreso en prolificidad. Las estimaciones realizadas en la raza Galway en Irlanda mostraron que la regresión de la prolificidad de las ovejas en la tasa ovulatoria de sus madres fue de  $0.14 \pm 0.058$ , casi el doble de la heredabilidad de la prolificidad en esa raza (Hanrahan, 1984). Asimismo, la selección por dicha característica ha sido exitosa en la raza Finesa, a pesar de que el tamaño de camada no fue afectado, seguramente por un cambio paralelo en la mortalidad embrionaria. Dicho cambio debería ser atribuido a factores ambientales ya que no se ha encontrado variación genética en mortalidad embrionaria. Estos resultados sustentan la hipótesis de que por lo menos en algunos genotipos prolíficos, la prolificidad responderá más rápidamente si la selección se hace por tasa ovulatoria que por número de corderos nacidos.

La eficiencia relativa de seleccionar por tasa ovulatoria o por prolificidad dependerá entre otras cosas de las heredabilidades de ambas características. Piper et al., (1984) encontraron que en el Merino Australiano estos valores son muy parecidos entre sí y argumentaron sobre las ventajas de usar la TO como criterio de selección.

Las ventajas de seleccionar en base a la tasa de ovulación se sustentan en la posibilidad de reducir el intervalo generacional al poder medir la tasa ovulatoria antes de la primera encamada, en la posibilidad de realizar varias medidas en un año; en la propia exactitud de la medición en la independencia del macho en la expresión del carácter y en la ausencia de variación genética en la supervivencia embrionaria.

Una ventaja adicional proviene de la sugerencia realizada por Hanrahan y Quirke (1986) de que la TO posiblemente esté genéticamente correlacionada con el largo de la estación de cría.

**Tasa Reproductiva Neta (corderos destetados por oveja encamada).**

La selección por TRN incluye la supervivencia del o de



## X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

los corderos hasta el destete. Este es un fenómeno complejo, desde el momento que depende de la propia viabilidad del cordero pero también de la habilidad que su madre para ayudarlo a sobrevivir. Piper et al., (1984) consideran que no se puede esperar mucho de la selección por sobrevivencia (en lo que al cordero se refiere), debido a la baja heredabilidad del carácter ( $0.02 \pm 0.02$ ) y al incremento del intervalo generacional que se produce al necesitar de pruebas de progenie. La supervivencia es un carácter de todo o nada en su expresión (aunque pueda haber una variación continua en los mecanismos fisiológicos subyacentes) y como los corderos muertos no dejan descendencia, la heredabilidad del carácter debe estimarse a partir de la variación de la sobrevivencia promedio entre grupos de medio hermanos.

Por el contrario los mayores valores de heredabilidad de la habilidad materna (entre 0.10 y 0.19) definida como el número de corderos destetados por cordero nacido, indicarían que es posible mejorar la supervivencia de los corderos seleccionando por habilidad materna.

### Criterios de selección indirecta

#### El tamaño testicular

La baja heredabilidad de los componentes de la tasa reproductiva (TR), expresada como corderos destetados por oveja encarnada (Cd/Oe), la limitación a un solo sexo, la necesidad de esperar a la madurez sexual de la hembra y el hecho de que se requiera la participación del macho en el proceso para la expresión de la variable, son factores que han inducido a los investigadores a utilizar medidas indirectas para mejorar la TR.

Sabiendo que diversos aspectos reproductivos de los machos y de las hembras están controlados por lo menos parcialmente por mecanismos hormonales y hormonas semejantes, se ha manejado la hipótesis de que pueda predecirse el desempeño de las hembras basándose en la medida de caracteres de sus parientes machos gobernados por los mismos grupos hormonales (Land, 1979). Entre los más simples y prácticos de usar se cuenta el tamaño testicular.

La alta heredabilidad ( $> 0.5$ ) y la correlación genética positiva con la tasa ovulatoria ( $> 0.3$ ), hacen apropiada esta medida como criterio indirecto. Purvis et al., (1987) citan una serie de experimentos de selección en los que se produjo una respuesta paralela positiva entre la tasa reproductiva de las ovejas y el tamaño testicular. Las estimaciones de correlaciones genéticas entre el tamaño testicular y la tasa ovulatoria, el número de corderos nacidos por oveja parida y la TR fueron de 0.3, 0.3 y 0.25 respectivamente. Dichos datos junto con los más recientes de Ingham y Ponzoni (2000) indican que existe una covariación genética potencialmente útil como para que el tamaño testicular sea tenido en cuenta como criterio de selección para mejorar la TR de las ovejas

#### Genes mayores.

A diferencia de la herencia multigénica responsable de varios de los ejemplos de altos niveles de reproducción

en razas prolíficas, existe el efecto de los llamados genes mayores, cuyo ejemplo más conocido es el del Booroola (Fec B), un gen autosómico cuya sola presencia puede originar niveles de prolificidad muy elevados por su efecto sobre la tasa ovulatoria de las ovejas (Piper y Bindon, 1982).

El efecto del gen sobre la tasa ovulatoria es de carácter aditivo, manifestándose un aumento promedio de 1 a 1.5 ovulaciones por cada copia del gen. El criterio fenotípico utilizado para determinar la presencia del gen y a su vez discriminar entre homo u heterocigotas es la tasa ovulatoria.

Este gen fue introducido al Uruguay a fines de la década de los años 70 cuando aún no se sabía que se trataba de un gen mayor y simplemente se hablaba de la variedad Booroola del Merino Australiano (Fernández Abella, 1991).

Existen en el mundo otros genes mayores cuya forma de acción es diferente, pero en definitiva todos ejercen una muy marcada influencia sobre la tasa ovulatoria y la prolificidad. Es el caso de los alelos Fec C (Cambridge), Fec J (Javanesa), el gen Thoka en la raza Islandesa, Fec X o Inverdale en el Romney (Davis et al., 1991) y el recientemente descubierto gen Woodlands en la raza Coopworth (Davis et al., 2001). Estos dos últimos situados en el cromosoma X.

La conveniencia de su utilización depende entre otras cosas de la importancia que se quiera dar a la reproducción en los distintos sistemas de producción y a las posibilidades de hacer un aprovechamiento de este efecto. Obviamente, las condiciones de producción que puedan beneficiarse de estos genes no son precisamente las extensivas ya que las principales determinantes de su empleo exitoso dependen de las posibilidades de ejercer un control muy ajustado de las prácticas de alimentación, manejo y sanidad

El SUL ha adquirido ovejas portadoras, provenientes de la majada del Ing. Agr. Roberto Mailhos de su establecimiento Santa Elena de Guarapirú, directamente de dicho establecimiento e indirectamente del establecimiento del Ing. Gustavo Américo, con el objetivo de introducir el gen en otras razas y paralelamente contribuir con un proyecto conjunto con la Facultad de Ciencias que apunta a desarrollar una prueba genética de DNA que permita identificar la presencia del gen y el número de copias del alelo. La importancia de esta prueba radica en que permitiría sustituir los hasta hoy lentos y engorrosos métodos de identificación del genotipo de los animales, que deben basarse en mediciones de la tasa ovulatoria de las ovejas y en pruebas de progenie para los carneros.

Los estudios laparoscópicos realizados, previo a la encarnada de 1999 han permitido identificar siete ovejas con dos copias del gen Booroola (homocigotas). De su descendencia, producto del apareamiento con carneros Corriedale no portadores, se emplearon en el año 2000, en inseminación artificial, carneritos portadores sobre estas ovejas y sobre otras 27 adquiridas ese año al Ing. Roberto Mailhos, entre las cuales se detectaron tres homocigotas más. En el año 2001 además de dichos carneros portadores de una copia del gen, se identificó un cordero homocigota (el único por ahora) que este



año ha sido usado sobre 120 ovejas Corriedale definidas.

Una de las principales ventajas que ofrecen la alternativa de utilizar el efecto de un gen mayor es la de poder mantener intactas las características originales de la raza que se quiere mejorar. No sucede así cuando se trata de la herencia multigénica y en el caso de muchos de los genotipos descritos al comienzo, en la mayoría de los casos, su utilización quedaría descartada por tratarse de razas con características inapropiadas para los sistemas de producción en los que la lana de calidad sigue ocupando un lugar importante haciendo una contribución significativa a la economía del rubro.

La información que se presenta a continuación (cuadro 2 y figura 3) resume la información relativa a las pariciones de ovejas Booroola en los años 1999, 2000 y 2001 en el Centro de Investigación y Experimentación "Dr. A. Gallinal" (CIEDAG) del SUL en Cerro Colorado.

El cuadro 2 muestra entre otras cosas, la tasa de mortalidad de los corderos nacidos en los distintos tipos de parto. Las elevadas tasas de mortalidad de las clases de parto más altas (trillizos o mayores) se produjeron a pesar de las condiciones de confinamiento en que se realizaron. Este tipo de parto es más frecuente entre las ovejas homocigotas, no obstante las ovejas poseedoras de una sola copia del gen (heterocigotas) si bien tienen un nivel de reproducción algo más moderado igual muestran una incidencia de un 30% de partos triples.

Del mismo modo, la edad tiene en estos casos un efecto "atenuante" y obviamente beneficioso, tal como lo muestran el cuadro 3 y la figura 4. Las 18 borregas de dos dientes heterocigotas, primeras progenies del núcleo Booroola del SUL nacidas en 1999, tuvieron un porcentaje de parición del 167% y señalaron el 133% en condiciones de campo. La "atenuación" de los porcentajes de parición probablemente pueda ser lograda por otras vías ambientales como la época de encamada y la nutrición en dicho período. Estos aspectos constituyen líneas de trabajo recientemente propuestas dentro del Proyecto Booroola del Dpto. de Producción Ovina del SUL.

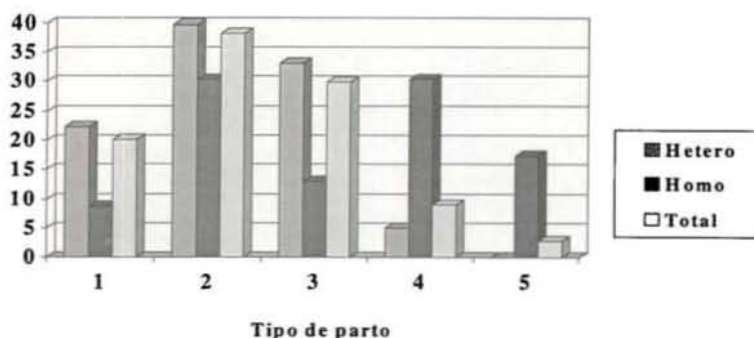
El futuro de estas investigaciones es promisorio y en la medida que pueda disponerse de una prueba genética confiable para identificar la mutación Booroola así como otros genes mayores, su empleo comercial se verá facilitado.

En este sentido recientemente se han hecho avances significativos en Nueva Zelanda, Escocia, Australia y Francia (Wilson et al., 2001) Asimismo, nuestros trabajos de campo en Cerro Colorado con el núcleo Booroola del SUL, han suministrado material e información fenotípica basada en la tasa ovulatoria de las ovejas para cotejarla con estudios de genética molecular encarados por el Laboratorio de Evolución de la Facultad de Ciencias (Wlasiuk 2001)

Por otra parte los esfuerzos que hagamos para mejorar

Tipo de parto	% de ovejas	Nº cord. Señalados	Mortalidad (%)	Señalada (%)
1	20.1	26	10.3	89.7
2	38.2	92	16.4	167
3	29.9	72	44.2	167
4	9.0	26	50.0	200
5	2.8	10	50.0	250
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>226</b>	<b>33.5</b>	<b>157</b>

**Cuadro 2:** Distribución del tipo de parto y desempeño reproductivo de 144 partos de ovejas portadoras del alelo Fec B del núcleo Booroola del SUL



**Figura 3:** Distribución del tipo de parto en ovejas portadoras de una o dos copias del alelo Fec B. del núcleo Booroola del SUL



## X Congreso Latinoamericano de Buiatría XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

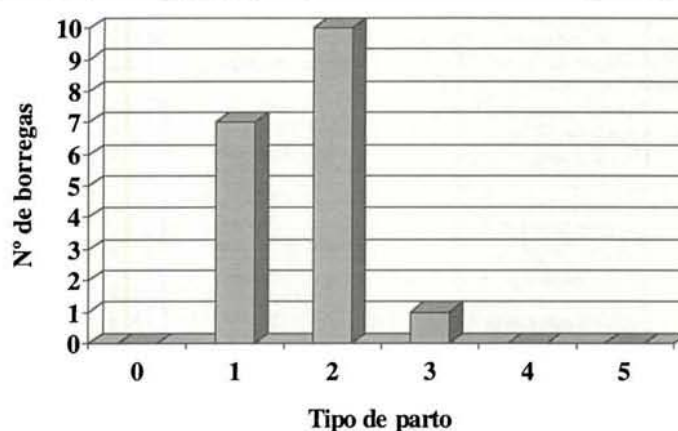


Figura 4: Distribución del tipo de partos en borregas de dos dientes heterocigotas para el alelo Fec B. (Booroola). Parición 2001

Tipo de parto	Ovejas (n°)	Ovejas (%)	Cord. nacidos	Mortal (%)	Señal. (%)
0	0	0			
1	7	38.9	7	28.6	71.4
2	10	55.6	20	15.0	170
3	1	5.6	3	33.3	200
>3	0	0			
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>133</b>

Cuadro 3: Distribución del tipo de parto y desempeño reproductivo de borregas de dos dientes portadoras de una copia del alelo Fec B del núcleo Booroola del SUL.

genéticamente la reproducción de nuestros genotipos más difundidos a través de la acumulación del efecto de genes favorables, nos permitirán también contar con ovinos más eficientes para la producción de carne.

El interés en incrementar el núcleo Corriedale de alta fertilidad del Centro de Investigación y Experimentación de Cerro Colorado constituye una actividad paralela y complementaria del Proyecto Booroola y por tratarse de una actividad cuyos objetivos podrán lograrse a largo plazo es que consideramos importante fortalecerla lo antes posible. En este sentido la propuesta ha sido presentada a la Sociedad de Criadores de Corriedale y seguramente en el corto plazo el núcleo Corriedale de Alta Fertilidad del SUL en Cerro Colorado podrá verse incrementado.

La problemática práctica que originan estos genotipos muy prolíficos así como otros algo menos prolíficos, representados por ovejas que producen mellizos, ha originado toda una línea de trabajo que el SUL viene desarrollando desde hace unos años en Cerro Colorado y en predios cooperadores. Gracias a las técnicas de ecografía hoy disponibles, cuyo uso en los ovinos fuera

iniciado en el Uruguay por nuestra institución en la década de los 80 (Azzarini, 1987), es posible apuntar a la reducción de la mortalidad neonatal de los corderos nacidos de parto múltiple recurriendo a la mejor y más eficiente alimentación de las ovejas gestantes así como a un cuidado más esmerado en la parición. Ejemplos a nivel local surge de experiencias realizadas en la región basáltica de Tacuarembó por Azzarini et al., (1998).

Durante 1996 y 1997 se evaluó el efecto de manejar separadamente ovejas gestando mellizos y del tipo de alimentación a fines de la gestación, sobre la supervivencia neonatal de los corderos, en una majada Corriedale de 1000 ovejas de entre 2, y 6 años de edad, en un establecimiento comercial de la región de suelos basálticos del Uruguay. En torno a los 90 días de gestación se identificaron, las ovejas según su carga fetal por ultrasonografía y se separaron en vacías, gestando únicos y gestando mellizos. El grupo testigo (T), contuvo una proporción de ovejas de las tres clases, igual a las de la majada original y se manejó sobre un campo natural representativo del establecimiento. Los otros grupos se formaron sólo con ovejas gestando mellizos. Uno de los grupos experimentales, el grupo



CNM, se manejó sobre un potrero de campo natural mejorado y el grupo P, sobre una pradera. El manejo diferencial permitió reducir en un 40% el nivel de mortalidad de los corderos mellizos. La tasa de mortalidad promedio para 558 corderos nacidos de 279 ovejas, durante los dos años considerados fue de 16.3%. Se registraron diferencias ( $P < 0.06$ ) entre la tasa de mortalidad del grupo T (23.4%) y la de los grupos CNM y P (13.3 y 14.7% respectivamente), no siendo significativa la diferencia entre estos últimos.

Estos resultados son promisorios y permiten alentar la esperanza de poder reducir la mortalidad neonatal de corderos nacidos en parto múltiple mediante manejo nutricional apropiado.

Hoy se sabe que la nutrición de la oveja prolífica, no ya en las etapas del desarrollo placentario y del crecimiento más acelerado del feto, sino en los momentos previos al parto son de vital importancia para el establecimiento de la lactogénesis (fase rápida de acumulación de calostro), fenómeno que adquiere singular importancia en el caso de los partos dobles o triples. Trabajos que desarrolla el INIA en su Estación Experimental de Palo a Pique sobre estos aspectos, están probando la hipótesis de que algunos grados de nutrición proteica pueden favorecer el metabolismo hepático y por ese intermedio contribuir al catabolismo de la progesterona, aumentada obviamente en el caso de los partos múltiples por la presencia de más de una placenta, levantando de ese modo su antagonismo con la prolactina (Bancho, com.pers.)

*Sin querer hacer de estos comentarios una recomendación para el empleo de genotipos prolíficos, principalmente en lo que a la mutación Booroala se refiere, es importante considerar que los mismos están disponibles en el país. Es parte de la misión de la investigación el tratar de aprender a utilizarlos y a ubicarlos en sistemas de producción apropiados. Entretanto los productores ovinos tienen un camino a recorrer entre lo que son los porcentajes promedio de señalada actuales y el potencial que ofrece la especie ovina, con la seguridad de que la aplicación de la tecnología actualmente disponible, basada en cambios en los factores ambientales les permitirá lograr avances significativos.*

#### BIBLIOGRAFIA

1. Azzarini, M. 1987. Boletín Técnico N° 16: 17-26. Secretariado Uruguayo de la Lana.
2. Azzarini, M., Pison, P. y Cardellino, Ricardo A. 1998. Producción Ovina 11 : 41-49.
3. Bradford, G.E. 1985. En: "The Genetics of Reproduction in Sheep". pp 3- 18. Ed. R.B. Land and D.W. Robinson. Butterworths, London.
4. Davis, G.H., McEwan, J.C., Fennessy, P.F., Dodds, K.G. and Farquhar, P.A. 1991. Biology of Reproduction, 44: 620-624.
5. Davis, G.H., Dodds, K.G., Wheeler, R. and Jay, N.P. 2001. Biology of Reproduction, 64: 216-221.
6. Dickerson, G. 1970. J. Anim. Sci. 30: 849
7. Fahmy, M. H. 1996.- In "Prolific Sheep". CAB International. p 9.
8. Fernández Abella, D. 1991. En: "Second international workshop on major genes for reproduction in sheep" , Toulouse, Francia. INRA ed., Paris.
9. Fogarty, N.M. 1984.- In: "Reproduction in Sheep". pp 226 - 233. Ed. D.R. Lindsay and D.T. Pearce. AWC.
10. Fogarty, N.M., Dickerson, G.E. and Young, L.D. 1982. PASAP 14. 435-438.
11. Hanrahan, J.P. 1984. Proc. 2nd. Wld. Conf. Sheep and Beef Cattle Breeding. Pretoria, 1984.
12. Hanrahan, J.P. and Quirke, J.F. 1986.- Proc. 3re. Wld. Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. Vol 11. pp. 30-45.
13. Ingham, V.M. and Ponzoni, R.W. 2000. Asian Aust. J. Anim. Sci Suppl. Vol 13 pp 80 - 82.
14. Land, R.B. 1979. En : "The Management and Diseases of Sheep" pp 114 - 123. Ed. The British Council. CAB.
15. Large, R.V. 1970. Anim. Prod. 12:393.
16. Oficialdegui, R. (2002). Lananoticias N° 130. Pp 10 - 11.
17. Piper, L.R. and Bindon, B.M. 1982. Proceedings of the World Congress on sheep and beef cattle breeding, Vol 1, 39: 395-400.
18. Piper, L.R., Bindon, B.M., Atkins, K.D. and Rogan, I.M. 1984. En: "Reproduction in Sheep". p 237-239. Ed. D.R. Lindsay and D.T. Pearce. AWC.
19. Purvis, I.W., Atkins, K.D. and Piper, L.R. 1987. En: "Merino Improvement Programs in Australia" pp 229 - 242. Ed. B.J. Mc Guirk. AWC.
20. Wlasiuk, G. 2001. Tesis de Maestría en Biotecnología. Facultad de Ciencias. Universidad de la República Oriental del Uruguay.
21. Wilson, T., Wu, X.Y., Juengel, J.L., Ross, I.K., Lumsden, J.M., Lord, E.A., Dodds, K.G., Walling, G.A., McEwan, J.C., O'Connell, A.R., McNatty, K.P. and Montgomery, G.W. 2001. Biology of Reproduction 64: 1225-35