

EVALUACION ECONOMICA DE LA MEJORA GENETICA A LA MEDIDA DEL USUARIO

Ing. Agr. Gustavo de los Campos¹¹, Ing. Agr. Juan Manuel Soares de Lima¹, Ing. Agr. PhD. Fabio Montossi¹², Ing. Agr. PhD. Daniel de Mattos¹³.

I. Introducción

El Proyecto Merino Fino, en su segunda fase (PMF-II), tiene como meta productiva generar un millón de kilogramos de lana vellón Merino fina y superfina (≤ 20 micras). Para ello es clave la producción de material genético superfino y su diseminación a nivel de majadas generales. La estrategia implicó desarrollar un esquema de mejoramiento genético de dos estratos: uno de planteles y uno de majadas generales usuarias del material genético mejorador producido en los planteles.

Las dos fuentes fundamentales de la mejora genética en los planteles serán: a) la incorporación de material genético superfino importado; y b) la selección a practicarse en aquellos. La primer fuente es naturalmente costosa pues implica la importación del material genético de elevado valor y el uso de la inseminación intrauterina, entre otros. La segunda, la selección, requiere cuidadosa toma de registros, así como un tratamiento posterior de ellos que nos asegure obtener la mejor información posible. Por ello, se definió concentrar el esfuerzo – tanto de incorporación de semen extranjero como de registración para la selección – en un estrato de planteles de número acotado que produzca carneros para ser incorporados en las majadas generales mediante inseminación intrauterina.

Tres elementos fueron considerados críticos desde el punto de vista del éxito del proyecto, en sus objetivos genéticos:

- **El desarrollo de una evaluación genética poblacional:** esta generará información objetiva del mérito genético de los candidatos a la selección (DEPs) para los caracteres más relevantes (Peso de Vellón Limpio, Diámetro¹⁴), uno de los cambios más importantes es que las DEPs serán comparables entre planteles y generaciones,
- **El uso intensivo de los carneros superiores de la evaluación mediante inseminación artificial:** esto permitirá aplicar una elevada presión de selección a nivel de los planteles, a su vez se capitalizará en más kilos de lana la inversión en genética a realizarse en los planteles,
- **Practicar la selección de los carneros a ser usados en la inseminación sobre la base de criterios económicos:** la evaluación poblacional producirá información de mérito genético para diferentes caracteres. Cuando más de un carácter afecta al beneficio económico del usuario, es necesario desarrollar evaluaciones económicas que nos permitan combinar la información genética

¹¹ Técnico Producción Animal, INIA - Tacuarembó.

¹² Jefe del Programa Nacional de Ovinos y Caprinos, INIA.

¹³ Jefe del Programa de Bovinos para Carne, INIA.

¹⁴ También se generará información sobre tamaño corporal y variables de calidad de lana. Además se ofrecerá al menos un índice de selección que combina en base a su importancia económica las DEPs de los caracteres evaluados.

de los diferentes caracteres en base al impacto que ellos tienen en la función de beneficio económico del productor.

Ya está en funcionamiento una evaluación genética que involucra a 16 planteles, uno de los cuales es el propio Núcleo Merino Fino de Glencoe (NMF). Los planteles están genéticamente conectados mediante el uso de carneros en común, y aplican un protocolo de registración único (SULAR). Con base en la información de registración de los planteles se generará anualmente información de DEPs e Índice de Selección (IS) para todos los animales evaluados (vientres, carneros padre y progenies). Las primeras conexiones fueron desarrolladas con 7 planteles en el 2000 este año se ofrecerán en el Día del Merino los primeros carneritos de esa evaluación. Luego se incorporaron 9 nuevos planteles, así, a partir del 2003 podremos contar con una mayor población de carneritos genéticamente evaluados.

Como apoyo a la evaluación genética se realizó un estudio tendiente a estimar un IS que combine la información genética de forma de maximizar el beneficio económico para el productor lanero. En el IS, las DEPs de cada carácter son ponderados de acuerdo a su contribución a la función de beneficio económico de la majada usuaria. Así, se desarrolló un IS que maximiza el retorno económico para las condiciones promedio de las majadas generales del Proyecto (de los Campos *et al.*, 2000).

Las funciones de beneficio económico, y así el IS que maximiza el retorno económico, varían entre majadas en virtud de las diferentes bases genéticas de partida y composiciones de stock, entre otros. La construcción de un IS nos obliga a abstraernos de situaciones particulares definiendo una situación “promedio” para la cual estimarlo. Debemos asumir valores fijos para variables tales como: tasa reproductiva, número de vientres a servir por carnero, relación capón / oveja, nivel genético de la majada usuaria y diferencia genética respecto a la población evaluada, precios según Diámetro que espera obtener el usuario, etc. Por otra parte, el IS nos otorga un ranking de carneritos pero no nos permite estimar cuál es el impacto económico de usar determinado carnero en una majada particular y ante determinadas condiciones de mercado.

Así, como una herramienta complementaria al IS se ha desarrollado un **Modelo Productivo y Económico para la Valoración de Carneros Merino Fino y Superfino**. La idea comenzó a gestarse a partir de la visita en carácter de consultor del PMF del profesor Dorian Garrick¹⁵, quien hizo importante énfasis en la evaluación constante de la mejora genética desde el punto de vista de la contribución que la misma hace al beneficio económico del productor. El desarrollo del modelo involucró, entre otras actividades, varias reuniones con productores y técnicos de SUL e INIA vinculados al PMF en donde fue discutiéndose y mejorándose la propuesta inicial. En octubre del 2002 fue lanzada la versión V.10.2002, la misma fue entregada a técnicos del SUL e INIA con el fin de que ellos ejerciten su uso y detecten aspectos del modelo a ser mejorados. La estrategia de difusión de la herramienta implicará que los usuarios interesados en evaluar económicamente carneros apoyen la toma de decisiones mediante la consulta a técnicos del SUL y/o INIA, quienes junto con el productor generarán la información requerida.

¹⁵ Massey University (Nueva Zelanda); en el marco del convenio INIA – Massey University.

II. Características del Modelo

El modelo estima el impacto económico derivado de la mejora genética, para ello, en primer lugar se estima el cambio genético esperado y así el cambio productivo en un horizonte de 8 años¹⁶. Una vez estimado el volumen de producción y el Diámetro por grupo de esquila para cada uno de los 8 años, en función de los precios indicados por el usuario, se estima el ingreso (ventas) esperado en cada año. Luego se descuentan los costos relevantes (aquellos en los cuales se incurrió por el hecho de usar el carnero en cuestión en lugar de un carnero propio que sirve los vientres mediante monta natural). En el primer año se considera el costo de la compra del carnero, y durante los tres años en que el carnero es usado como padre los costos de la técnica reproductiva (los de inseminación si ésta es la técnica de servicio). Así, para cada año el modelo estima el Margen Bruto (Ingreso esperado – costos relevantes = MB). La diferencia entre el MB (ingreso con mejora genética) y los ingresos que actualmente logra la majada (ingreso esperado si no se usa el carnero) es el Beneficio Incremental (la ganancia neta atribuible al carnero). Se estima el Valor Económico Neto sumando el Beneficio Incremental de los 8 años, cada uno actualizado a una tasa de descuento definida por el usuario.

Si no se computa el costo de comprar Carnero, el modelo estima el Valor Económico Bruto (VEB), el indicador puede interpretarse en este sentido: la diferencia entre el VEB este indicador puede ser interesante cuando se desconoce el precio de mercado de los carneros que se evalúan. El VEB es el máximo precio que podríamos pagar por el carnero si queremos cubrir los costos de la mejora genética con la mejora productiva de los hijos/as del carnero.

Para obtener la información descripta, el usuario debe definir el estado de ciertas variables que la afectan, a saber:

- **La relación Diámetro / precios:** el usuario debe indicar los precios esperados para lanas de diferente Diámetro. También se solicita el precio de categorías de refugo (vientres, capones, borregos/as, corderos/as),
- **El número de vientres a servir, la señalada actual y la esperada:** si la técnica de servicio no cambia, la señalada actual y la esperada serán iguales a la que actualmente obtiene la majada, pero si se ingresa en el uso de inseminación se puede alterar tanto los niveles de señalada como el número de vientres a servir con el carnero.
- **Las DEPs para peso de vellón limpio y Diámetro¹⁷ del carnero a evaluar, y la diferencia genética entre la majada usuaria y el promedio de los planteles evaluados para ambos caracteres;** las DEPs son el mérito genético del

¹⁶ El carnero es utilizado durante tres encarneradas sucesivas, por la composición de edades, al año 8 se refugan los hijos de la última generación. Es importante destacar que existe cierta subestimación del impacto económico en la medida en que el carnero seguirá afectando la producción más allá del año 8 por vía de las madres, hijas del carnero, que son genéticamente superiores a las hembras que al inicio dispone la majada. Fue discutido reiteradas veces si seguir midiendo el impacto que existe por esa vía, se concluyó que era preferible cierta subestimación a computar beneficios que obtendremos en un lapso de tiempo muy alejado.

¹⁷ En el caso de que el carnero sea usado mediante inseminación artificial con el uso de carneros de repaso, los DEPs y la diferencia genética entre el promedio de los planteles y la majada receptora deben recalcularse pues parte de las progenies serán hijos/as del carnero de repaso.

individuo en cuestión respecto al promedio de la población evaluada. Debemos tener en cuenta que seguramente la majada usuaria tiene un nivel genético diferente al promedio de los planteles incluidos en la evaluación (inferior o superior, pero seguramente diferente). Así, a las DEPs debemos agregarle el efecto de la diferencia genética entre el promedio de los planteles incluidos en la evaluación y la majada usuaria. No disponemos hoy de información precisa para estas variables, no obstante, sin no la consideráramos estaríamos asumiendo que la diferencia genética es nula, aspecto poco real en una situación en la que está planificado que los planteles realicen un proceso sistemático de incorporación de genética importada afinadora. En la medida en que las majadas vaya usando carneros evaluados dicha diferencia podrá ser estimada objetivamente, mientras no tengamos esta información, tendremos que contentarnos con una estimación "experta". El modelo permite también evaluar la sensibilidad de los resultados a esta variable, con lo cual puede calcularse rangos de respuesta económica ante diferentes supuestos respecto a la variable diferencia genética entre los planteles y la majada usuaria,

- **El Peso de Vellón y Diámetro medio en las condiciones actuales de la majada,**
- **La relación capón / oveja y**
- **El precio del carnero en el mercado, en caso de usar crédito las características del mismo y en caso de usar inseminación artificial sus costos.**

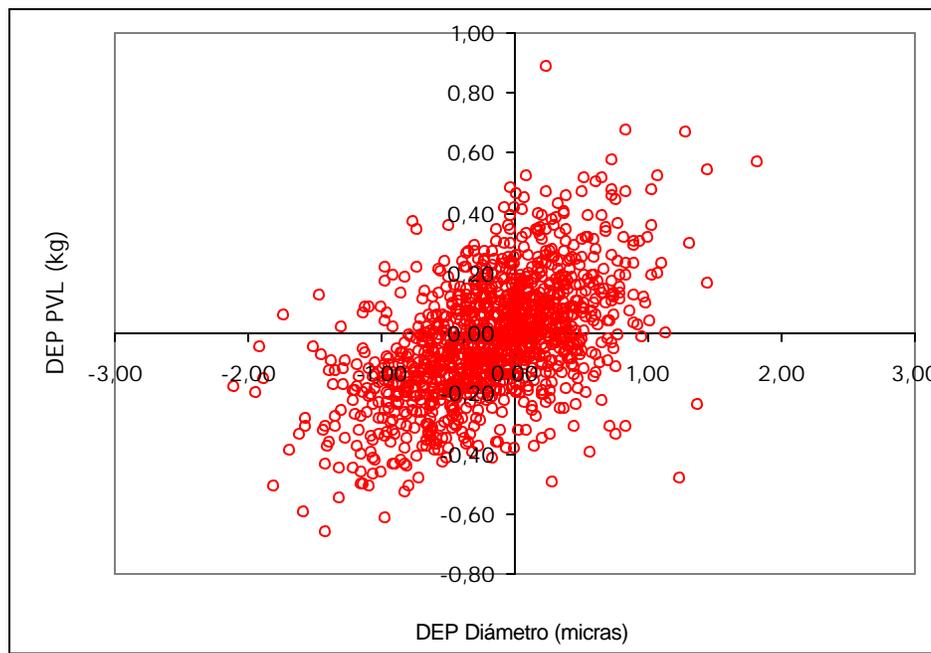
Además de la estimación del impacto económico el programa ofrece información adicional bajo la forma de gráficos y cuadros: flujo de caja esperado, evolución de Diámetro y peso de vellón por categoría y por año luego de usar el carnero y evolución del ingreso por lanar esquilado.

La utilidad del modelo no es únicamente estimar el impacto económico de usar determinado carnero en determinadas condiciones productivas y de mercado, al permitir modificar las variables que definen la situación económico y productiva se puede estimar el impacto de dichos cambios. En lo que sigue se ejemplificará con dos análisis el tipo de información que el modelo permite generar.

III. El compromiso entre el Diámetro y el peso de vellón

En general, existe un compromiso entre el Peso de Vellón y el Diámetro, en términos prácticos esto implica que los carneros muy afinadores en promedio reducen el PVL. El **Gráfico 1** muestra las DEPs para Diámetro y PVL para las tres generaciones evaluadas en el NMF. El gráfico es elocuente respecto al compromiso entre el Diámetro y PVL al que se hiciera referencia. No obstante, lo relevante desde la perspectiva de la selección es que dicho compromiso no es total, hay carneros que bajan el Diámetro y pierden muy poco o nada de PVL: la existencia de dicha variación es la que nos permite, dentro de ciertos rangos, progresar genéticamente en el sentido deseado por el criador y no en uno "genéticamente determinado" (ej.: por afinar cierta magnitud perderé cierta cantidad de vellón).

Gráfico 1. DEP para Diámetro (micras) y Peso de Vellón Limpio (kg).



Basado en los hechos descriptos una pregunta frecuente que se formula el productor es: ¿Cuál es la reducción en PVL tolerable desde el punto de vista económico por micra de Diámetro que reduce el carnero? , o de otro modo, ¿Qué carnero me conviene, uno que mantiene Diámetro y aumenta 50 gramos el vellón o uno que baja una micra y reduce 100 gramos el PVL?. La respuesta a esta interrogante exige definir las características particulares de la majada receptora así como los precios esperados.

III.1. Objetivo

Cuantificar la máxima reducción en la DEP de PVL tolerable desde el punto de vista económico por micra de reducción de la DEP para Diámetro, en dos majadas de diferente situación genética y en dos escenarios de precios.

III.2. Metodología

Se han definido dos majadas de diferente situación inicial (fina-media y media) y dos escenarios de precios que difieren en el sobreprecio para las lanas más finas. Se estima el resultado económico de usar un carnero con DEPs cero para PVL y Diámetro. Luego variando la DEP para Diámetro en intervalos de 0.25 micras, se estimó el valor de la DEP de PVL que permite sostener el mismo resultado económico que otorga el carnero cero para ambos caracteres. Se dispone así de pares de DEPs de Diámetro y PVL que otorgan el mismo resultado económico. Sobre esta base se construye una curva DEP Diámetro / DEP PVL llamada curva de iso-ingreso. El significado de la misma es el siguiente: todos los carneros cuya combinación de DEPs se encuentren sobre la curva otorgan al productor el mismo beneficio económico. La pendiente de la curva indica cuál es la reducción tolerable en la DEP de PVL por cada micra que se reduce la DEP de Diámetro.

Majadas Generales. El **Cuadro 1** muestra los valores de partida de cada una de las majadas evaluadas.

Cuadro 1. Diámetro, PVL, señalada y posición genética respecto al promedio de la población evaluada de las dos majadas generales evaluadas.

Majada	Diámetro (micras)	PVL (kg)	Señalada actual (%)	Señalada esperada (%)		Dif. Genética respecto a la población evaluada	
				Inseminación	Inseminación + Repaso	Diámetro (micras)	PVL (kg)
Fina-Media	21.0	2.4	65	50	65	+ 0.5	-0.2
Media	22.0	2.5	65	50	65	+ 1.5	-0.1

Precios. En la medida en que aún no se ha desarrollado un mercado de lanas superfinas¹⁸, no existe información nacional que permita construir dicha curva. Así debemos referirnos a información del mercado internacional combinada con la escasa información nacional.

La variabilidad de los precios de las lanas no es la misma para las diferentes finuras. En general la variabilidad de los precios de las lanas superfinas es más elevado que el de las medias. El **Cuadro 2** muestra los precios (en dólares australianos por kilo en base limpia), promedio logrados en el mercado Australiano según Diámetro para las últimas 12 zafras.

Un aspecto a estudiar en más detalle es el posible cambio en la forma de la curva Diámetro / precio: aparentemente en el pasado el “quiebre” de precios ocurría por debajo de las 20-19 micras, hoy parece estar algo por debajo de dicho valor. Si bien esto requiere ser estudiado en profundidad, dicho comportamiento es razonable habida cuenta que la

¹⁸ Los antecedentes incluyen: las liquidaciones según diámetro de Central Lanera Uruguay y los remates de lana realizados en el marco del propio proyecto (remates 2000 y 2002 correspondientes a las esquilas 2000, 2001 y 2002 respectivamente).

oferta de lanas de 20 y 19 micras tiende a aumentar rápidamente como consecuencia del afinamiento logrado por majadas australianas y neocelandesas que han apostado a esta estrategia, no así, con la misma intensidad, la oferta de lanas superfinas pues éstas son más difíciles de lograr.

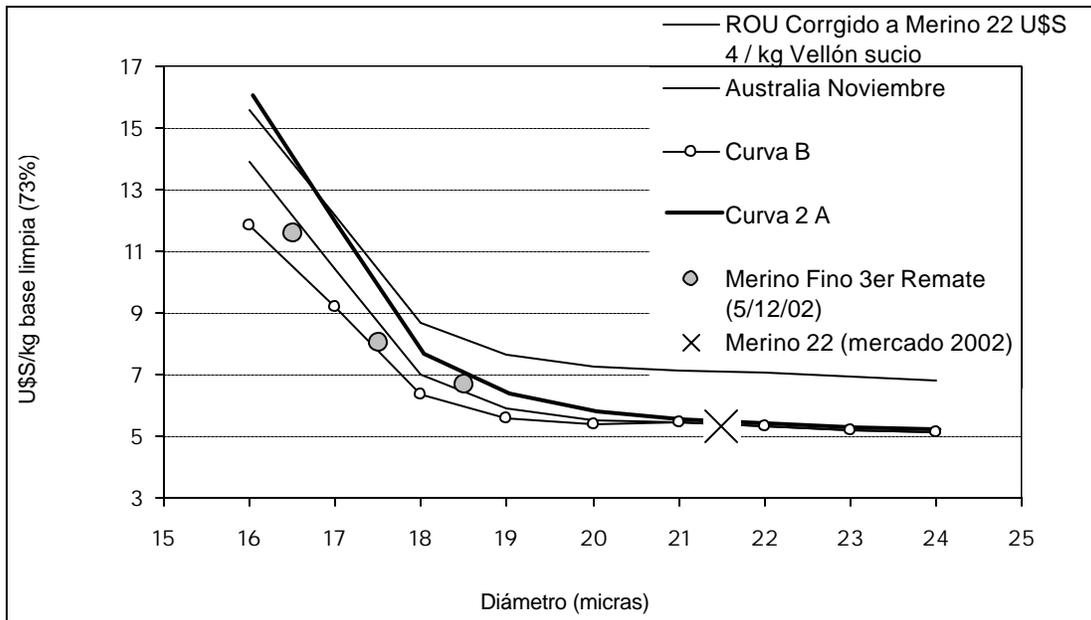
Cuadro 2. Precios según Diámetro en las últimas 12 zafras del mercado australiano.

Año	Diámetro (micras)						
	19	20	21	22	23	24	25
1990	13.0	9.9	7.7	7.1	6.3	5.6	5.0
1991	8.7	6.9	5.2	4.5	3.9	3.6	3.3
1992	5.4	5.0	4.7	4.5	4.2	4.1	3.9
1993	4.5	4.0	3.5	3.3	3.0	2.9	2.8
1994	8.9	7.4	5.9	4.9	4.0	3.9	3.8
1995	7.9	6.7	6.2	5.8	5.2	5.2	5.0
1996	6.5	5.7	5.2	4.8	4.3	4.1	3.9
1997	7.5	6.5	5.9	5.3	4.4	4.3	4.1
1998	5.5	4.6	3.9	3.7	3.4	3.3	3.2
1999	6.1	4.4	3.4	3.0	2.8	2.7	2.7
2000	7.3	4.5	3.5	3.0	2.8	2.7	2.6
2001	6.2	4.0	3.5	3.4	3.3	3.3	3.1
<i>Promedio</i>	7.3	5.8	4.9	4.4	4.0	3.8	3.6
Desvío Estándar	2.2	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8
Coefficiente de variación (%)	30.8	30.5	28.5	27.9	26.2	23.8	22.5

Fuente: en base a información proporcionada por SUL, Trifoglio, Com. Pers.

A efectos de la presente evaluación se han construido tres curvas Diámetro – precio: a) una que “copia” la tendencia (Diámetro-precio) registrada en los últimos remates (noviembre) del mercado Australiano (en base a SUL), ajustada de forma tal que las lanas de 21.8 tengan un precio (base sucia) de U\$S 4 / kg vellón (el precio de referencia en la actualidad para lanas Merino); b) una que otorga mayores premios a las lanas finas (Curva A) y c) una que otorga menores premios a las lanas finas y superfinas (Curva B). El **Gráfico 2** muestra las curvas de precio definidas. A efectos de la evaluación se utilizarán las curvas A y B. Se incluyen también en el gráfico los precios logrados por lotes finos en el 3er Remate de Lanas Merino Fino de Uruguay (5/12/2002). Puede observarse que la información de dicho remate es muy similar a la curva que repite la tendencia Australiana, ajustada a U\$S 4 / kg de vellón sucio de lanas 22 micras.

Gráfico 2. Relaciones Diámetro / precio evaluadas.

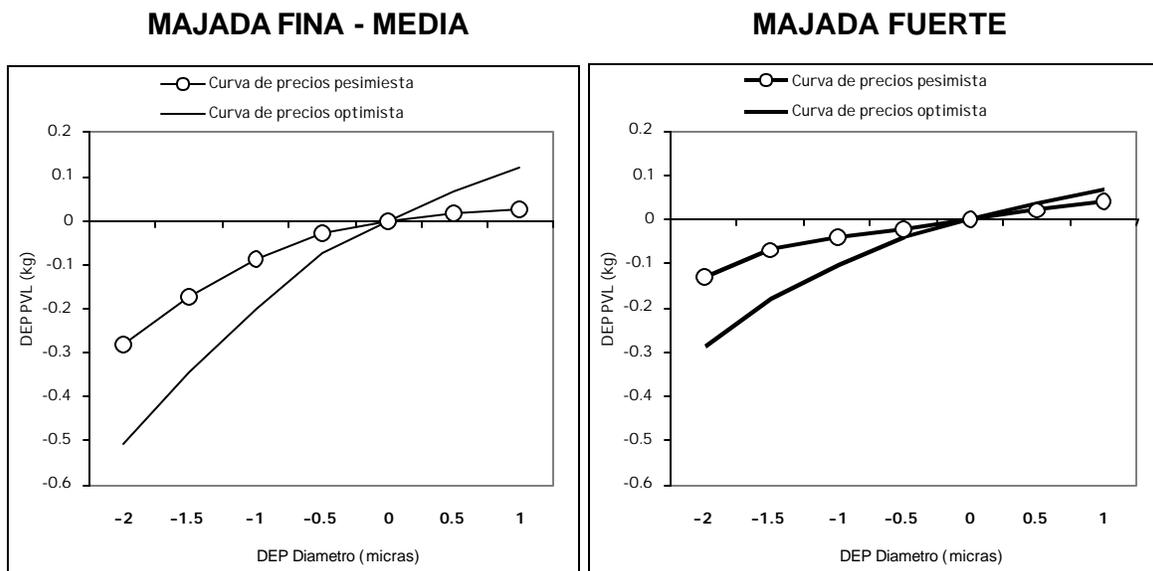


III.3. Resultados

El **Gráfico 3** muestra las curvas de iso-ingreso para cada situación evaluada (combinaciones de curva de precios y majada receptora de la mejora genética).

La pendiente de la curva indica el máximo nivel de pérdida en la DEP de PVL tolerable económicamente por cada micra que se reduce la DEP de Diámetro. Los resultados muestran que dicho valor no es único y que depende, entre otros, de: a) las características de la majada receptora de la mejora genética; b) la curva de precios según Diámetro esperada y c) el valor absoluto de la DEP de Diámetro.

Gráfico 3. Combinaciones de DEP para Diámetro y DEP para PVL de iso-ingreso, en dos majadas y dos situaciones de mercado



Pendiente de la curva de iso-ingreso según rango de la DEP para Diámetro		
Majada – Curva de Precios	-2 / -0.5	-0.5 / + 1.0
Majada Fina - Media - Curva de precios A	0.287	0.131
Majada Fina - Media - Curva de precios B	0.169	0.036
Majada Fuerte - Curva de precios A	0.161	0.073
Majada Fuerte - Curva de precios B	0.072	0.041

Nota: Curva A y B corresponden a las curvas de precio del Gráfico 2; la primera otorga mayores premios a las lanas finas y superfinas.

Los resultados expresados en el **Gráfico 3** son casi en su totalidad consecuencia de la curva de precios, en efecto:

- Las majadas finas pueden tolerar una mayor reducción de la DEP de PVL por micra que baja la DEP de Diámetro** en virtud que, al ser finas, una reducción del Diámetro de cierta magnitud les implica un aumento mayor del precio que el que logra una majada fuerte con una reducción del Diámetro de igual magnitud. En oposición, majadas fuertes, que se encuentren lejos de la zona de la curva a partir de la cual los precios se “disparan” se ven obligadas a “defender” más el PVL en virtud que la reducción del Diámetro no implica cambios en el precio tan importantes. Obviamente, esta evaluación refiere al uso de un solo carnero y no a una estrategia de largo plazo de afinamiento, si esta fuera la estrategia podrán admitirse mayores reducciones en las DEP de Diámetro, pero siempre en la majada fuerte los beneficios se dilatarán más en el tiempo con lo cual serán económicamente menos atractivos.

- **A medida que el carnero es más afinador es mayor la pérdida de la DEP de PVL tolerable.** Ejemplificando, si se compara un carnero con DEP para Diámetro de -1 con uno con DEP -2, la expectativa de aumento de precio de la lana de la progenie del segundo respecto al primero es mayor que si comparamos un carnero con DEP para Diámetro 0 con uno con DEP -1.
- **Curvas de precios con mayores premios para las lanas finas,** así como curvas que muestren cambios favorables en el precio en micronajes cercanos a la posición actual de la majada receptora **permiten tolerar una mayor reducción en la DEP de PVL por unidad de reducción de la DEP de Diámetro.**

IV. ESTIMACION DE VALOR ECONOMICO DE DIFERENTES CARNEROS PARA DOS MAJADAS, 3 TÉCNICAS DE SERVICIO Y DOS PERFORMANCES REPRODUCTIVAS.

IV.1. Introducción

El impacto económico (VE) de usar carneros mejoradores, medido a través de la superioridad productiva de sus progenies, depende, entre otros de:

- **Las características (Diámetro y PVL) de la majada receptora;** su efecto sobre el VE ocurre por dos vías, en primer lugar porque la reducción del Diámetro en una magnitud dada, afecta diferencialmente los precios en función del punto de partida de la majada. En segundo lugar, como fue discutido, las DEPs son estimados como diferencia esperada en la progenie del carnero en cuestión respecto al promedio de los planteles evaluados, la DEP del carnero cuando es usado en una majada general depende de la DEP estimada en la evaluación y de la diferencia genética entre la majada y el promedio de los planteles incluidos en la evaluación.
- **El número de vientres a servir con el carnero;** lo que dependerá de la técnica de servicio (monta tradicional, monta a corral, inseminación). Cuanto mayor sea el número de vientres servidos mayor será el número de progenies y así mayor será el impacto económico derivado de usar el carnero en cuestión.
- **La performance reproductiva;** al igual que el número de vientres a servir, cuanto mejor sea la performance reproductiva mayor el número de progenies lo cual repercutirá en más impacto económico. Es importante aclarar que el modelo no simula crecimiento del stock ante señaladas que lo habiliten, y no permite indicar una señalada que no sea suficiente para mantener el stock. Así, cualquier valor de señalada (válido para el modelo) será suficiente para, en un período de tiempo determinado sustituir nuestro actual majada por hijos/as del carnero. De este modo, diferentes tasas reproductivas afectan la velocidad con que se logra sustituir nuestros animales por progenies del carnero¹⁹.

¹⁹ En la realidad el impacto de la reproducción es aún mayor pues, probablemente, el productor no insemine todos sus vientres, así podrá sustituir otros capones y vientres de su stock sin alterar el número de lanares totales.

IV.2. Objetivo

Estimar el Valor Económico Bruto (VEB²⁰) de carneros de diferente nivel genético cuando estos son utilizados en dos majadas de diferentes características; mediante tres técnicas de servicio y con dos niveles de performance reproductiva.

IV.3. Metodología

Majadas Generales. Se evalúa el impacto económico de usar los carneros evaluados en las mismas majadas generales definidas en III.2. en este mismo artículo.

Técnica de servicio y performance reproductiva. Se evalúan 3 técnicas de servicio (monta tradicional, monta controlada e inseminación con semen fresco) combinadas con dos performances reproductivas: 65 y 80% de señalada. No se trata de cambios en los niveles de señalada asociados al uso del carnero, sino de dos majadas que normalmente obtienen estos niveles y los mantienen al usar el nuevo carnero. En el caso de la inseminación artificial se asume que los niveles se mantienen cuando se consideran conjuntamente las progenies del carnero evaluado y los de repaso. Para este caso se pondera el valor genético de la progenie en función de la proporción de las mismas que corresponde a cada padre y considerando que el carnero de repaso tiene DEPs cero para PVL y Diámetro (respecto al promedio de la propia majada usuaria). El **Cuadro 3** describe las combinaciones de técnica de servicio y performance reproductiva evaluadas.

Materiales genéticos. A partir de la evaluación genética de 3 generaciones del NMF se seleccionaron tres carneros de diferentes DEPs para PVL y Diámetro: a) **Carnero 1**, correspondiente a un carnero de punta del NMF, se trata de un carnero para usar a nivel de plantel con el fin de producir carneros y no directamente en majadas generales, se lo evalúa igualmente a efectos de tener una situación extrema en cuanto a potencial de afinar; b) **Carnero 2** correspondiente a un carnero superior (existe un 15% de los animales evaluados superiores a él) según el índice de selección del NMF; y c) **Carnero 3**, con DEPs cero para PVL y Diámetro.

Precios. Se evalúa el impacto económico usando la curva de precios intermedia para el mercado uruguayo definida en el **Gráfico 2** en esta misma publicación.

²⁰ Su definición ha sido dada en este mismo artículo (II. Características del modelo)

Cuadro 3. Técnicas y performances reproductivas evaluadas.

Tipo de Servicio	Costo	Vientres a servir	Progenies (% sobre vientres servidos)		
			Del carnero evaluado	Del carnero de repaso	Total
Monta natural	Carnero	30	65	-----	65
			80	-----	80
Monta a corral	Carnero	50	65	-----	65
			80	-----	80
Inseminación con semen fresco (sin sincronizar)	Carnero + 1 U\$S/ vientre	400	50	15	65
			62	18	80

Nota: No se incluye el costo del comprar el carnero pues se estima el VEB.

IV.4. Resultados

El **Cuadro 4** muestra los VEB estimados para cada carnero, en cada majada y en cada escenario reproductivo (técnica de servicio y performance reproductiva). De acuerdo a lo definido en este mismo artículo (II. Características del Modelo), a efectos de estimar el VEB no se imputó en los costos la compra del carnero, esto es útil en situaciones como la presente en donde no se conoce con precisión el valor de mercado de cada uno de esos carneros. Si el costo de mercado del carnero es inferior al VEB luego de utilizarlo se tendrá una majada mejor y se habrá realizado ganancias por concepto de la cosecha de lana de sus progenies; si es igual, finalizado el uso del carnero se habrá avanzado y se habrán cubierto los costos de esta mejora con la lana de las progenies directas del carnero; por último, si el VEB es inferior al precio de mercado, al cabo de haber usado al carnero como reproductor se habrá avanzado genéticamente pero la mejora en la producción de lana de los hijos del carnero no habrá sido suficiente como para pagar todos los costos adicionales vinculados a la tecnología (el carnero y los de la técnicas de servicio).

Cuadro 4. Valores Económicos Brutos (VEB) para los tres carneros evaluados, en las dos majadas y ante los escenarios reproductivos definidos.

Nº de Vientres	% de Señalada	Majada Fina - Media			Majada Fuerte		
		Carnero			Carnero		
		1	2	3	1	2	3
30	65	534	321	126	352	255	99
30	80	623	361	133	407	273	102
50	65	894	528	209	573	418	163
50	80	1063	602	220	681	455	168
400	65	3426	2074	277	1706	1403	18
400	80	4205	2346	280	2083	1559	32

Mayores valores del índice determinan un mayor VEB del carnero en cualquiera de las majadas evaluadas e independientemente de la técnica de servicio y performance reproductiva.

El VEB resultó mayor en la majada fina, hecho que es razonable desde que ésta posé un Diámetro medio más cercano a la zona de la curva de precios en la cual la reducción del Diámetro tiene un alto impacto en los precios.

El número de vientres que servimos con el carnero es una de las variables que más determino el VEB, el “salto” lo proporciona la inseminación artificial.

El carnero 3, no mejorador en la población evaluada, igualmente es mejorador – ante los supuestos adoptados – de las majadas generales evaluadas, esto es debido a la diferencia asumida entre la majada receptora y el plantel proveedor.

Si bien **el uso de inseminación artificial eleva fuertemente el VEB, esto ocurre sólo en carneros con un nivel de superioridad tal que justifique la inversión en inseminación**; en otras palabras: la vía para valorizar los carneros buenos es la inseminación y, si se piensa en inseminar, se debe pensar en un carnero de alto valor genético. Un ejemplo claro es el carnero 3, que si bien es mejorador no justifica usarlo como carnero de inseminación.

Mejores señaladas aumentaron el VEB, aunque como fuera discutido el efecto potenciador de la mejora genética que otorga el tener una buena señalada es en alguna medida subestimado en este cálculo pues se asume estabilidad de stock y que la majada no practica selección a nivel de progenies.

V. Consideraciones Finales

Los resultados del presente artículo confirman el hecho señalado respecto a que el impacto económico del uso de carneros evaluados no depende únicamente de la genética del carnero. En este resultado económico influyen además la genética de la majada usuaria, los precios, los costos, la técnica de servicio y la performance reproductiva, entre otros. Esto reafirma la importancia de contar con herramientas que nos permitan medir el impacto económico “a la medida del usuario”. Por ello mismo, los resultados, los valores específicos estimados y presentados en esta publicación, debemos utilizarlos a efectos de analizar el efecto relativo que cada variable tienen en el VEB y no extrapolarlos a las condiciones específicas de una majada particular.

VI. Agradecimientos

A los técnicos del SUL que han contribuido al desarrollo del modelo: Ingenieros Agrónomos: Marcelo Grattarola, Diego Gimeno, Roberto Cardellino (MSc), y Valentín Otero.

A los productores integrantes del PMF: Alfredo Fros, Dr. Juan Pérez Jones, e Ing. Agr. Francisco Donagaray, con quienes en reiteradas oportunidades hemos discutido diversos aspectos del modelo.

Al Profesor, Ing. Agr. (PhD), Raúl Ponzoni, quien proveyó un valioso trabajo de su autoría (Ponzoni *et al.*, 2000) del cual se obtuvieron parámetros fenotípicos y genéticos de gran utilidad para el desarrollo del modelo.

A los compañeros de INIA Tacuarembó, Ingenieros Agrónomos Alejandro Dighiero, Daniela Correa e Ignacio De Barbieri, por los comentarios y la edición realizada del presente artículo.

VII. Bibliografía

de los Campos, G.; de Mattos, D.; Montossi, F.; San Julián, R. y Frugoni, J. 2000. Incorporación de las señales de mercado a la toma de decisiones en mejora genética. En: Proyecto Merino Fino del Uruguay. Primer Distribución de Carneros Generados en el Núcleo Fundacional de Merino Fino de la Unidad Experimental “Glencoe” – INIA Tacuarembó.

Ponzoni, R.W. & Fenton, M.L. 2000. Phenotypic and genetic parameters from fine, medium and strong wool Australian merino strains. South Australian Research and Development & The Woolmark Company.