

## **Beneficio económico con Provino Avanzado**

Autores: Mueller JP, Giovannini N, Álvarez JM, Vozi PA, Maizon D, Rivera E, Milicevic F, Sturzenbaum V, Pardo A

Artículo publicado en el anuario Merino 2022 – (Pág. 24 a 30)

[https://www.merino.org.ar/ice/wp-content/uploads/anuario\\_merino\\_2022.pdf](https://www.merino.org.ar/ice/wp-content/uploads/anuario_merino_2022.pdf)

En junio del año 2022 la AACM organizó una jornada técnica en Trelew para discutir los programas de mejora genética de la raza. Ganaderos, inspectores de la raza y técnicos determinaron las fortalezas y debilidades de los programas Merino Puro Registrado y del uso de las evaluaciones genéticas Provino. Una de las debilidades observadas es la falta de una evaluación económica del trabajo de mejora genética. Se necesitan elementos para responder a preguntas tales como: ¿Qué beneficio económico tiene un criador al participar de la evaluación genética Provino Avanzado? ¿Qué diferencia económica generan carneros con distinto DEP (Diferencia Esperada en la Progenie)? Son preguntas de interés obvio tanto para criadores de la raza Merino como para criadores de otras razas, pero son preguntas difíciles de responder. Por un lado, participar de la evaluación genética no implica que la información obtenida sea usada eficientemente en los trabajos de selección. Por otro lado, los costos adicionales y los eventuales ingresos adicionales dependen en gran medida del manejo de la majada y de la gestión comercial del establecimiento. Además, la contabilidad de la expresión del mejoramiento genético a lo largo de la vida útil del animal seleccionado y la de su descendencia complican el cálculo del beneficio económico. De todos modos, existen métodos para responder a dichas preguntas y en este trabajo presentamos sus principios con ejemplos prácticos.

Las razas laneras que tenemos en la Argentina tienen una estructura genética piramidal, típicamente con plantales PDP que proveen carneros a plantales multiplicadores (PPC, MPR o AC) y éstos proveen carneros a las majadas generales. En algunos casos los tres estratos de la estructura se encuentran en un mismo campo y en muchos casos dos estratos están en un mismo campo. La evaluación genética Provino Avanzado requiere genealogía por lo que en general son carneros nacidos en plantales PDP los que tienen esa evaluación y el eventual beneficio económico que generan depende de la intensidad de su uso y de los estratos considerados en la diseminación de sus genes. Al criador con los tres estratos en su campo le interesa conocer el beneficio de participar en la evaluación Provino Avanzado por su efecto en la producción de lana y carne de los tres estratos. Al criador que solo tiene un plantel PDP probablemente le interese el beneficio que obtiene por la venta de carneros más que el beneficio por la propia producción de lana y carne. En el primer caso es necesario considerar la diseminación de genes en toda la estructura. En el segundo caso la información Provino Avanzado le puede servir al criador como elemento de negociación del precio de un carnero en particular y al comprador le puede servir para decidir entre carneros en función del precio y el beneficio económico esperado según el uso que le piensa dar. En todo caso es importante recordar que el nivel genético de toda la población de una raza depende de la eficacia del programa de mejoramiento aplicado en la punta de la pirámide.

Un aspecto fundamental de la evaluación Provino Avanzado es que permite comparar animales nacidos en distintos años y en distintos plantales, algo que no se puede hacer con evaluaciones Provino Básico en las cuales se comparan animales contemporáneos del mismo campo. Eso es así porque el método usado en la evaluación Provino Avanzado “corrige” los DEPs con las diferencias ambientales que hay entre campos y años. Los procedimientos utilizados para lograr esa corrección no son motivo para detallar en este texto, lo que nos importa aquí es que esa corrección nos permite comparar los promedios de DEPs para animales nacidos en diferentes años. Si el promedio de DEPs para un rasgo de interés aumenta año tras año en la dirección deseada significa que hay progreso genético para ese rasgo. Podemos graficar los promedios anuales, trazar una línea de tendencia y calcular su pendiente.

En este punto es necesario recordar que la evolución del rasgo en estos gráficos se expresa en promedios de valores de cría, donde el valor de cría (VC) de un animal corresponde a dos veces su DEP ya que recibió genes de ambos padres y, a su vez, transmitirá la mitad de sus genes a la progenie.

El servicio Provino suele proveer gráficos y pendientes de los rasgos relevantes al criador interesado. Su análisis permite al criador observar el resultado del trabajo de selección en términos de cambios en el potencial genético del plantel para cada rasgo. Los niveles de producción efectivamente observados en el campo van a depender de los efectos del manejo y los efectos del clima de cada año, pero en promedio van a seguir la tendencia del potencial genético. En la Figura 1 se puede observar, por un lado, un gráfico de tendencia genética (a) para un plantel en particular seleccionado para aumentar los pesos al destete (PCD) y reducir el diámetro de fibra (PDF) de su lana y, por el otro lado, la tendencia (fenotípica) efectivamente observada en el campo (b). Se puede ver claramente que los efectos ambientales pueden enmascarar fuertemente el progreso genético logrado, pero que a la larga se manifiesta el progreso deseado.

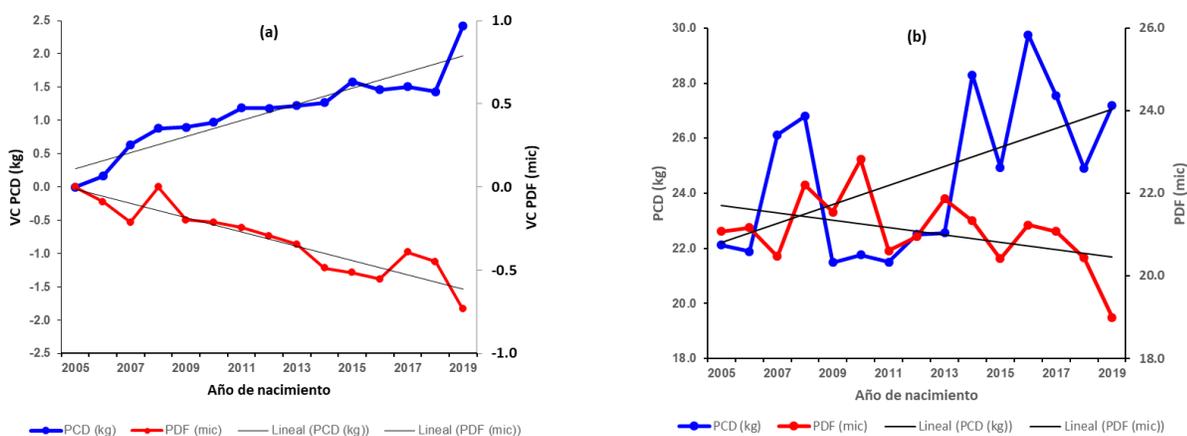


Figura 1: Valores de cría (VC) o tendencia genética (a) y producción o tendencia fenotípica (b) de un plantel que usa Provino Avanzado para afinar su lana (PDF) y aumentar los pesos al destete (PCD).

El mismo procedimiento lo podemos aplicar al conjunto de animales evaluados de la raza y calcular la tendencia de la raza en potencial genético para los rasgos de interés. Este trabajo lo suelen hacer las asociaciones de criadores que luego publican los gráficos resultantes en sus catálogos de padres.

Una vez conocido el progreso genético anual podemos calcular el beneficio económico resultante. A primera vista podríamos sencillamente multiplicar el progreso genético en cada rasgo con su valor económico. Por ejemplo, si el progreso genético en peso de vellón limpio es de 0,01 kg por año y el precio obtenido por kg de lana base limpia es de 7,0 USD tendríamos un beneficio de 0,07 USD por cada vellón producido en el plantel por año. El beneficio total sería la suma de esos productos para cada rasgo de interés económico. Criadores interesados en afinar su lana deben multiplicar el progreso en ese rasgo (PDF) con el diferencial de precio para lanas una micra más fina y los kg de lana producidos por año. Mayores pesos de vellón y cambios en la finura de la lana no implican mayores costos de producción en cambio aumentos en el número de corderos destetados (NCD) o aumentos en el peso corporal al destete (PCD) implican mayor consumo de forraje cuyo costo adicional de producción debe ser restado del precio para obtener el beneficio adicional neto.

Veamos un ejemplo concreto usando el progreso genético promedio observado en la población Merino Astado de animales nacidos entre los años 2011 y 2020 para NCD, PCD, PVL, PDF y PCA (peso corporal adulto) y los valores económicos promedio correspondientes al año 2022. La suma de los productos de progreso y valor económico

resulta ser de 0,238 USD/oveja. En otras palabras, en una majada de mil ovejas, el beneficio anual adicional al beneficio del año anterior (2021) resulta ser de 238 USD.

Este cálculo es correcto para un año aislado, pero no es justo para evaluar un programa de mejora genética que usa Provino Avanzado en forma habitual. En primer lugar, el mejoramiento genético es acumulativo por lo que el beneficio depende de los años que el plantel está logrando progreso genético. En segundo lugar, el beneficio de haber mejorado por ejemplo el peso de vellón en un animal no tiene efecto solo en un año sino a lo largo de la vida útil de ese animal. En tercer lugar, el mejoramiento genético logrado en un animal no solo lo expresa ese animal, sino que también, en forma diluida, lo expresa su descendencia. En otras palabras, podemos calcular el beneficio neto anual pero aun finalizando nuestro programa de mejora genética, en los años siguientes seguiremos obteniendo beneficios de esos animales mejorados. En estos razonamientos radica la complejidad del análisis económico de un programa de mejora genética.

Con algunos supuestos sobre la diseminación de la mejora genética, tomando en cuenta la cantidad de borregos producidos en el plantel y su uso en la estructura genética podemos calcular el beneficio de un programa en curso. Los beneficios futuros los podemos actualizar aplicando una tasa de descuento apropiada. El análisis se puede hacer a nivel de un plantel particular o a nivel de toda la raza. Hace unos años hicimos un análisis de este tipo para las razas Merino Astado, Corriedale e Ideal en base al progreso genético observado en animales del estrato superior nacidos entre 2004 y 2013 y medido en toda la población, considerando ingresos por realizarse en otros 10 años con tasa de descuento del 5%. Suponiendo estructuras genéticas de tres estratos y usando los precios de la lana y de la carne ovina del año 2015 ese beneficio económico neto acumulado resultó ser de 8,75 millones de dólares. El resultado es importante porque permite dimensionar el programa de mejora que implementan las asociaciones de criadores y enfatiza la necesidad de considerar los costos del mejoramiento genético como una inversión de alto rendimiento.

Las evaluaciones Provino Avanzado continuaron con progreso genético en las cabañas y en consecuencia también con progreso en los planteles multiplicadores y en las majadas generales que usaron carneros de ese origen. A través del tiempo se sumaron más cabañas y más animales a las evaluaciones genéticas Provino Avanzado. Un nuevo cálculo del beneficio económico usando solamente el progreso observado en los últimos 10 años (nacimientos 2011-2020) en las razas Merino Astado, Merino Mocho, Dohne Merino, Corriedale e Ideal y precios de 2022 coloca ese beneficio neto actualizado en 9,68 millones de dólares. Esto con una tasa de descuento del 5%, el beneficio sería menor con tasas más altas y mayor con tasas más bajas. En todo caso, el beneficio acumulado es considerable (Tabla 1).

Tabla 1: Beneficio económico neto acumulado en miles de dólares (Banco Nación) producto de 10 años de mejora genética (2011-2020) logrado en cinco razas que aplican Provino Avanzado y considerando diferentes tasas de descuento aplicadas a beneficios futuros.

Raza	Tasa de descuento		
	0%	5%	10%
Merino Astado	5790	2573	1229
Merino Mocho	3245	1445	692
Dohne Merino	4316	1931	929
Corriedale	8268	3514	1628
Ideal	416	215	120
<b>Total</b>	<b>22034</b>	<b>9677</b>	<b>4599</b>

Los mismos cálculos de beneficio neto se pueden hacer a nivel de un campo particular usando los números de animales y parámetros de diseminación específicos. Supongamos un campo con un plantel PDP Merino Astado que hace 10 años usa Provino Avanzado y progresa como lo hizo la población Merino Astado en esos años. El plantel produce anualmente 10 borregos que son usados 4 años en un plantel MPR o PPC que a su vez produce anualmente 310 borregos para servir en una majada general. El beneficio neto actualizado y acumulado debido a esos 10 años de trabajo junto al beneficio que se seguirá acumulando en la descendencia de los animales mejorados se puede estimar en 76 mil dólares.

Con respecto a la segunda pregunta: ¿Qué diferencia económica generan carneros con distinto DEP? En el Anuario Merino 2021 describimos una metodología que permite calcular el beneficio económico neto descontado que genera la compra de un carnero con DEPs conocidos a lo largo de su propia vida útil y el de la de sus descendientes. Para su cálculo usamos el concepto de “expresiones genéticas descontadas” tal que el beneficio neto actual que genera un carnero puede ser calculado como la suma de los productos de las expresiones genéticas descontadas (EGD), los valores económicos (VE) y los valores de cría (VC) (recordando que  $VC = 2 \times DEP$ ) que tiene el carnero para los rasgos de importancia económica:

$$(EGD_{NCD} \times VE_{NCD} \times VC_{NCD}) + (EGD_{PCD} \times VE_{PCD} \times VC_{PCD}) + (EGD_{PCA} \times VE_{PCA} \times VC_{PCA}) + (EGD_{PVL} \times VE_{PVL} \times VC_{PVL}) + (EGD_{PDF} \times VE_{PCF} \times VC_{PDF}).$$

Las expresiones genéticas descontadas dependen del sistema de producción, de los estratos incluidos y de la tasa de descuento considerada. En la Tabla 2 se presentan las expresiones genéticas descontadas vigentes en 2022 para razas preponderantemente laneras como las razas Merino e Ideal y para razas más bien doble propósito como la Corriedale que se auto-reemplazan, es decir que transmiten sus genes por vía paterna y materna.

Tabla 2: Expresiones genéticas descontadas (EGD) para majadas de razas doble propósito y laneras que se auto-reemplazan y rasgos a que aplican (ver definición de rasgos en Tabla 3).

Expresiones según categoría de ovinos	Rasgos	Razas laneras	Razas doble propósito
Corderos a la venta	PCD	23,6	30,1
Borregas al año y ovejas anualmente	PVL PDF	68,6	78,5
Ovejas anualmente	NCD	52,6	60,2
Ovejas a la venta	PCA	6,98	7,99

El valor económico es el precio por unidad del rasgo menos el costo de producción. El costo calculado como proporción del precio y basado en el consumo adicional de forraje equivalente a la reducción de stock que representa. Los precios de la lana se basan en el SIPyM de Prolana en dólares considerando precios vigentes al 6 de octubre 2022 para las razas Merino de 20 mic y 60% rinde al peine, para Corriedale de 27 mic y 60% rinde al peine y para Ideal de 23,2 mic y 73% rinde al peine. Los precios de carne se basan en los informes de carne y ganado patagónico de septiembre 2022 expresados en USD al cambio Banco Nación de la fecha (148,68 pesos por USD). Cabe señalar aquí que modificaciones en los precios solo influyen en los resultados comparativos finales si modifica la relación de precios entre productos. En la Tabla 3 se presentan los valores económicos vigentes en el año 2022.

Tabla 3: Valores económicos para rasgos de interés.

Rasgo	Unidad	Símbolo	Merino <sup>1</sup>	Corriedale	Ideal
Corderos destetado	USD/cordero	NCD	44,37	56,76	39,92
Carne de cordero base vivo	USD/kg	PCD	1,66	2,04	1,49
Carne de adulto base vivo	USD/kg	PCA	0,57	0,60	0,51
Lana base limpia	USD/kg	PVL	6,80	2,22	4,99
Vellón con una micra más	USD/mic	PDF	-1,25	-2,00	-2,09

<sup>1</sup> Astado, Mocho y Dohne.

Los VC (2 x DEP) del carnero para cada rasgo de interés son los que provee la evaluación genética Provino Avanzado. Entonces, el beneficio económico neto que genera un carnero, por ejemplo, de raza Merino, es igual a:

$$52,6 \times 44,37 \times 2 \times \text{DEP}_{\text{NCD}} + 23,6 \times 1,66 \times 2 \times \text{DEP}_{\text{PCD}} + 6,98 \times 0,57 \times 2 \times \text{DEP}_{\text{PCA}} + 68,6 \times 6,8 \times 2 \times \text{DEP}_{\text{PVL}} - 68,6 \times 1,25 \times 2 \times \text{DEP}_{\text{PDF}}$$

Las planillas Provino presentan esa suma de productos para cada animal en forma de índices de selección estandarizados considerando expresiones genéticas descontadas de sistemas de producción típicos y valores económicos actualizados.

El beneficio económico neto actualizado calculado de esa manera es adicional al que generaría un carnero con todos sus méritos genéticos igual a cero, donde el cero en las planillas Provino es el mérito genético promedio de carneros que nacieron en un año elegido arbitrariamente como base. Para la raza Merino Astado y Merino Mocho es actualmente el año 2015. Entonces, el valor adicional representa la superioridad del carnero respecto al promedio de los carneros nacidos en ese año base, un valor de escaso interés absoluto pero que sirve para compararlo con el beneficio que generaría otro carnero de interés. Es decir, sirve para responder la segunda pregunta. Veamos un ejemplo, supongamos que un criador o un comprador de carneros de raza Corriedale debe elegir entre el carnero 1 y el carnero 2. Los carneros solo se diferencian en sus méritos genéticos para pesos al destete y pesos de vellón limpio y visualmente son similares.

En la Tabla 4 presentamos un ejemplo numérico, donde el carnero 1 tiene potencial para producir corderos más pesados y el carnero 2 tiene potencial para producir progenie con mayor peso de vellón limpio. De acuerdo a los DEPs que tiene cada uno de estos carneros en la evaluación Provino Avanzado el beneficio económico neto esperado es de 179,74 y 139,64 USD, respectivamente. Este beneficio es adicional al que tendrían carneros de la población base. La diferencia a favor del carnero 1 es de unos 40 dólares. En consecuencia, el vendedor de carneros tiene fundamentos para cotizar a ese carnero 40 dólares más que al carnero 2 y el comprador tiene fundamentos para pagar esa diferencia.

Tabla 4: Comparación económica de dos carneros Corriedale con diferentes DEPs para peso al destete (PCD) y peso de vellón limpio (PVL) usando expresiones genéticas descontadas (EGD) de Tabla 2 y valores económicos (VE) de Tabla 3.

Carnero	Peso corporal al destete		Peso de vellón limpio			Beneficio (USD)		
	DEP (kg)	EGD	VE (USD/kg)	DEP (kg)	EGD		VE (USD/kg)	
1	1,35	30,1	2,04	0,04	78,5	2,22	179,74	
2	0,91	30,1	2,04	0,08	78,5	2,22	139,64	
Diferencia	0,44		-0.04					40,10

Hemos tratado de responder la pregunta sobre el beneficio económico de participar en evaluaciones Provino Avanzado y la pregunta sobre el uso de la información genética en decisiones comerciales. Las respuestas se basan en varios supuestos y parámetros que pueden variar a través del tiempo y de un establecimiento a otro, pero creemos haber podido demostrar la utilidad de Provino Avanzado para el mejoramiento genético y económico de la producción ovina.

#### Literatura consultada

- Álvarez JM, Mueller JP, Giovannini N, Maizon DO, Vozzi AP. 2022. Cálculo y aplicaciones de las expresiones genéticas descontadas en programas de mejoramiento genético ovino. (Enviado para publicación).
- Álvarez JM, Mueller JP, Vozzi PA, Milicevic F. 2014. Objetivos de mejoramiento e índices de selección para la raza Corriedale en Argentina. *Memorias XV Congreso Mundial Corriedale, 21-22 de julio, Buenos Aires, Argentina. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro PA 769.*
- Amer PR. 1999. Economic accounting of numbers of expressions and delays in sheep genetic improvement. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 42, 325-336.
- Amer PR, Nieuwhof GJ, Pollot GE, Routghsedge T, Conington J, Simm G. 2007. Industry benefits from recent progress in sheep and beef populations. *Animal* 1: 10, 1414-1426.
- IPCG. 2022. Informe de precios de carne y ganado de la Patagonia. *INTA Informe Nro. 102.*
- Mueller JP, Álvarez JM, Giovannini N, Vozzi PA, Maizon, DO. 2021. Actualización de los objetivos de mejoramiento genético de la raza Merino y Dohne Merino. *Anuario Merino 2021, p. 52-57.*
- Mueller JP, Vozzi PA, Giovannini N, Álvarez JM. 2016. Beneficio del mejoramiento genético de ovinos en la Argentina. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 42, 307-316.
- SIPyM. 2022. Sistema de precios y mercados de lana. *Prolana Informe Semana 6 de octubre.*