



# Editorial

## SUL, 60 años de un patrimonio que nos une y nos proyecta



Téc. Agr. Alfredo Fros  
presidencia@sul.org.uy  
Presidente del Secretariado  
Uruguayo de la Lana

En 1966, en el marco de una asamblea en la Asociación Rural del Uruguay (ARU), nació una institución con un propósito claro: dotar al productor ovejero de una herramienta técnica propia. En aquel Uruguay con una estructura de stock profundamente lanera, en el cual la fibra era el principal rubro de exportación y un pilar económico, político y social, el SUL emergió como una sociedad civil sin fines de lucro pero con un fin público indiscutible. Fue una alianza pionera entre la ARU y la Federación Rural —a la que luego se sumarían las cooperativas laneras federadas— junto con la representación del Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Economía y Finanzas y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, y el Banco República.

Desde aquellos inicios centrados en la promoción de la lana, la institución demostró una capacidad de absorción técnica que la llevó a integrar al equipo de trabajo de Mejoramiento Ovino del MGAP. Ese fue un punto de inflexión: el SUL dejó de ser solo un promotor para convertirse en el custodio del mejoramiento genético de la majada nacional, transformándose en un ícono de referencia que hoy, seis décadas después, celebramos con orgullo.

Si bien el stock ovino ha oscilado hasta los máximos de los años 90 para situarse en la realidad actual, la importancia del rubro trasciende las cifras. La producción ovina es un factor de radicación humana inigualable. En los numerosos centros poblados del interior profundo, la oveja es la que dinamiza la economía local; es la zafra de esquila la que moviliza pueblos enteros y genera ingresos que mantienen viva nuestra campaña.

Hoy asistimos a una madurez estratégica. Aquella institución que nació “por y para la lana” ha evolucionado hacia una visión integral del ovino. En la actualidad, la lana y la carne han alcanzado un equilibrio tal que nuestras juntas directivas han definido trabajar el rubro como un todo. Somos protagonistas de una transformación que va desde la capacitación de operarios y el acondicionamiento de lanas, hasta la vanguardia de certificaciones como la Grifa Verde y el respaldo de nuestro laboratorio. Pasamos de vender “por raza” a comercializar por datos objetivos, brindando al productor un certificado que garantiza cada micra y cada kilo de su esfuerzo.

El reconocimiento internacional del SUL no es casualidad. Nuestra trayectoria en mejoramiento genético, desde el histórico Flock Testing hasta las actuales evaluaciones genéticas poblacionales con herramientas de Diferencias Esperadas de Progenie y software de última generación, nos permite ofrecer un rigor científico que dota de certeza al trabajo en el brete.

Esta potencia tecnológica hoy se orienta a los nuevos desafíos globales: la sostenibilidad y el cuidado por producir más lana y más carne con menos emisiones de metano. El mundo nos demanda productos “verdes”, y la oveja tiene la capacidad intrínseca de proveerlos. Por ello, promovemos una formación técnica de excelencia; ver a nuestros funcionarios y técnicos cursando maestrías y doctorados no es solo un orgullo, es una necesidad institucional para seguir siendo competitivos y proactivos en la generación de conocimiento.

A pesar de la competencia con otros rubros, el momento actual es reconfortante. Con una demanda sostenida y valores históricos tanto para la carne como para la lana, vislumbramos un punto de inflexión en el stock. La retención de vientres y el interés de los jóvenes por el rubro —atraídos por la tecnología— nos indican que la producción ovina tiene un futuro vibrante.

Desde la franja sur, con sus sistemas intensivos de carne y producción familiar, hasta el norte lanero de Artigas y Salto, el SUL está presente. Pero nos falta un paso más como sociedad: reconocer que la oveja es un patrimonio inmaterial y cultural de todos los uruguayos.

Consumir nuestra carne, una proteína roja de élite valorada en los mercados más exigentes como Tokio o París, y vestir nuestras fibras naturales, biodegradables y nobles, es un acto de soberanía y responsabilidad ambiental. La lana no solo nos protege; protege al planeta de la contaminación sintética.

Al celebrar estos primeros 60 años, el mensaje es de gratitud y compromiso. El SUL seguirá allí, donde haya una oveja y un productor, transformando la ciencia en bienestar y defendiendo este patrimonio que, más que un rubro, es nuestra identidad.

Desde 1966, junto al productor ovejero.

## Mejoramiento Genético

# ¿Por qué “creer” en los datos de las evaluaciones genéticas? Metodologías para el mejoramiento genético animal



Ing. Agr. (PhD) Ana Guillenea  
aguillenea@sul.org.uy  
Área de Investigación y Desarrollo

**Desde la domesticación del ganado se ha buscado obtener animales superiores genéticamente apareando a los “mejores” entre sí. Esto se hizo inicialmente como un arte y se transformó en una ciencia con la implementación de metodologías estadísticas. Los métodos de mejoramiento genético actuales han tenido un desarrollo de más de 100 años que involucró la contribución de múltiples científicos que lograron progresos en metodologías sin las cuales sería imposible implementar sistemas de evaluación genética poblacionales. Estas innovaciones han permitido predecir con precisión el valor genético (valor de cría) de los animales candidatos a la selección en diferentes especies como bovinos de leche, bovinos de carne, aves, cerdos y ovinos.**

En este sentido, Charles Roy Henderson (1911-1989) marcó un hito en la utilización de los modelos estadísticos en mejoramiento genético a través de sus desarrollos. Dentro de los principales se puede enumerar la incorporación de modelos mixtos (modelos que incluyen efectos fijos y aleatorios) en la estimación de componentes de varianza (por ejemplo, varianza genética aditiva) en diseños con estructura desbalanceada (es decir, cuando el número de observaciones no es igual entre grupos o categorías, como ocurre al tener distinto número de animales por establecimiento, sexo o año), que son típicos en sistemas ganaderos (Henderson, 1953), y más adelante, la introducción del concepto de Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP por sus siglas en inglés: Best Linear Unbiased Predictor) para la estimación y predicción de valores genéticos (Henderson, 1973). Los modelos mixtos pueden ser utilizados para computar el BLUP en lo que en la actualidad se conoce como el modelo animal (Gianola y Rosa, 2015). Las predicciones BLUP permiten comparaciones entre individuos de la población que difieren en edad. Así, por ejemplo, las tendencias genéticas (cambios en el valor genético de las poblaciones) a lo largo de años y generaciones pueden estimarse y diferenciarse de las tendencias ambientales (Henderson et al. 1959). Los avances

científicos a nivel de algoritmos computacionales han permitido complejizar los modelos para analizar distintas estructuras y cantidad de datos, lo que ha permitido la implementación de estos modelos en evaluaciones genéticas poblacionales, que comenzaron para ganado lechero y luego se adoptaron en otras especies.

Más recientemente, un estudio con simulaciones mostró el impacto en la precisión de la utilización de marcadores moleculares (Meuwissen y colaboradores, 2001), dando comienzo a lo que hoy conocemos como evaluaciones genómicas. Es decir, el uso directo de información del ADN de los animales en sus evaluaciones. En este sentido, dos equipos de trabajo, entre los que se encuentra el investigador uruguayo Ignacio Aguilar, marcan un hito con el desarrollo de un modelo que combina la información genómica con el pedigrí en un solo paso (Aguilar y colaboradores, 2010 y Christensen y Lund, 2010). Este modelo, se ha convertido en la actualidad en el más utilizado en evaluaciones genómicas de diferentes especies a nivel mundial (Misztal et al., 2020).

### Reseña del mejoramiento genético ovino en Uruguay

Uruguay ha aplicado métodos de mejora genética animal desde hace unos 100 años. A continuación, se presenta una breve reseña histórica que se basa en gran medida en el trabajo de Gimeno y Cardellino (2006), quienes documentaron de forma detallada la evolución de los programas de mejoramiento genético ovino en Uruguay. A partir de su aporte, se resumen los principales hitos y herramientas utilizadas en el país.

En 1935 hay un punto de inflexión con la creación de la Comisión de Mejoramiento Ovino. Uno de sus aportes fue la implementación de un sistema de tatuajes para identificar animales superiores: los corderos eran evaluados antes de la primera esquila y aquellos que



cumplían con los estándares de tipo racial recibían un tatuaje; al año siguiente podían obtener un segundo tatuaje si mantenían o mejoraban su desempeño. Este mecanismo, aún vigente, orientó desde el inicio a los productores y contribuyó a aumentar la productividad mediante la eliminación temprana de animales con defectos importantes.

#### Servicio de Flock Testing (1969 a la actualidad)

En 1969 se puso en marcha en Uruguay el servicio de Flock Testing, implementado por el SUL, con la finalidad de introducir evaluaciones más objetivas en



los programas de mejora genética ovina. Este sistema incorporó registros individuales de características clave para la producción, como peso de vellón y peso vivo, a los que luego se sumaron mediciones de laboratorio como rendimiento al lavado, longitud y diámetro promedio de fibra, coeficiente de variación del diámetro y factor de comodidad.

#### Definición de criterios y objetivos de selección

Con el transcurso de los primeros 15 años de funcionamiento del Flock Testing se vio necesario definir de manera formal los objetivos de selección y los criterios asociados. Basándose en estudios de costos e ingresos de los sistemas comerciales en Uruguay (Ponzoni, 1979; Cardellino y Ponzoni, 1986), se estableció que las metas debían contemplar el peso de vellón limpio, el número de corderos al destete, el peso al destete y el peso adulto. A partir de ello se calcularon valores

económicos relativos para cada característica y se desarrollaron índices de selección, que desde 1986 se incluyen en los reportes de Flock Testing y que han sido actualizados en décadas posteriores.

#### Centrales de Prueba de Progenie (1994-2002)

En 1994 comenzaron a funcionar en Uruguay las Centrales de Prueba de Progenie (CPP), cuyo objetivo era comparar el desempeño genético de



carneros provenientes de distintas cabañas bajo un mismo ambiente. Estas experiencias, impulsadas por sociedades de criadores y con soporte técnico del SUL, marcaron un hito al introducir el concepto de padre de referencia y al generar condiciones para el inicio de evaluaciones genéticas poblacionales en ovinos. Con el tiempo, sin embargo, las CPP dejaron de operar debido a limitaciones en la cantidad de carneros evaluados, la castración frecuente de su descendencia y la dificultad de identificar sistemáticamente a los individuos genéticamente superiores en cada establecimiento.

#### Evaluaciones genéticas poblacionales (2001-actualidad)

Al principio del 2000, se introdujo la metodología que permite evaluar simultáneamente varios caracteres (BLUP multicausal) y el concepto de diferencia esperada en la progenie ( $DEP = \frac{1}{2}$  del valor de cría) reemplazando el uso tradicional de selección fenotípica. Además, se incluyeron nuevas características: HPG (huevos por gramo de materia fecal) como indicador de resistencia genética a parásitos gastrointestinales, área de ojo de bife y espesor de grasa, entre otros. Las DEP, resultado de la metodología BLUP, permiten, como se mencionó anteriormente,

la comparación de animales independientemente del establecimiento de nacimiento y crianza, manejo, año de nacimiento, etc. sirviendo como la herramienta más adecuada para la selección de reproductores.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de herramientas generadas y su utilidad en la selección de animales (Flock Testing, CPP, DEPs).

| Herramienta                                | Flock Testing | Central de prueba de progenie | Evaluación genética poblacional |
|--|---------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Compara animales dentro de grupo de manejo | ✓             | ✓                             | ✓                               |
| Compara animales entre plantales           | X             | ✓                             | ✓                               |
| Ajusta por manejo y ambiente               | X             | ✓                             | ✓                               |
| Incluye información genealógica            | X             | ✓                             | ✓                               |
| Permite comparar entre generaciones        | X             | X                             | ✓                               |
| Bajo costo anual/costo de mantenimiento    | ✓             | X                             | ✓                               |
| Alcance poblacional de los resultados      | X             | X                             | ✓                               |

## Presente y futuro de las evaluaciones genéticas en Uruguay

Desde hace más de dos décadas, Uruguay cuenta con evaluaciones genéticas ovinas poblacionales que se llevan a cabo gracias al esfuerzo conjunto del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, SUL y las sociedades de criadores de razas ovinas, en el marco de un convenio que también incluye la Asociación Rural del Uruguay (ARU) y Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, como socios en la investigación.

En la actualidad, se evalúan genéticamente 12 razas, ingresan por año unos 20.000 corderos y hay más de 400.000 animales evaluados. Los datos se publican rutinariamente en la web [www.geneticaovina.com.uy](http://www.geneticaovina.com.uy) en la que además se publican tendencias genéticas y percentiles de las razas. En este sitio se pueden ver públicos todos los animales evaluados (que cumplen con los criterios de publicación definidos por las sociedades) y seleccionar en base a múltiples filtros, incluidos niveles de las características.

Tanto a nivel comercial como en el ámbito académico se han utilizado las DEP y los índices en la selección



Gentileza: Manuela García Pintos. Autores: Gabriela Cabrera y Luis Carrau.