

CAPÍTULO IV

EXPERIENCIAS EN LA SELECCIÓN DE VACAS DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. OBJETIVOS DE LA SELECCIÓN
- III. PRE-REQUISITOS PARA EL PROGRAMA DE SELECCIÓN
- IV. CRITERIOS DE SELECCIÓN
- V. CUANDO TOMAR LAS DECISIONES?
- VI. RECOLECCIÓN DE DATOS
 1. Producción de leche
 2. Reproducción
 3. Peso del becerro
- VII. EDICIÓN DE DATOS
- VIII. CONCLUSIÓN
- IX. LITERATURA CITADA

**Lucía Vaccaro
Armando Pérez
Rodolfo Vaccaro**

I. INTRODUCCIÓN

Las condiciones extremadamente difíciles que afectan la ganadería lechera en tiempos recientes exigen cambios en la conducción de las explotaciones. Una de las respuestas positivas es un interés creciente en la evaluación genética y selección de los rebaños. Los programas de selección ya no son considerados como algo sofisticado, trabajoso y apropiado solamente para fincas vendedoras de reproductores, sino más bien son reconocidos como una herramienta indispensable para el manejo rutinario de las explotaciones comerciales. Nuestra experiencia sugiere que la selección es justificada en cualquier rebaño, sin importar su nivel de desarrollo. En este trabajo, se recopila información generada por nuestro proyecto de investigación que pueda servir como base para confeccionar un programa práctico de selección de hembras. Las vacas reciben especial énfasis en el programa debido a los problemas asociados con la selección de machos mediante pruebas de progenie.

II. OBJETIVOS DE LA SELECCIÓN

Cabe separar los siguientes dos aspectos del objetivo general del programa de selección, y considerarlos por separado:

1. la identificación de animales individuales superiores, utilizables como madres de reproductores, y
2. la identificación de animales individuales inferiores, que deben ser descartados del rebaño

Es quizás lamentable que la selección sea comúnmente entendida en términos solamente del primer objetivo. Muchos ganaderos comerciales consideran fuera de lugar un programa de selección propio, porque suelen comprar sus reproductores machos y no disponen de suficientes novillas de reemplazo como para preocuparse por organizar un programa de evaluación y selección de sus hembras de reemplazo.

En estos casos, es especialmente urgente recalcar la importancia del segundo objetivo. Ningún productor puede darse el lujo hoy en día de mantener en su rebaño animales que no son productivos, porque conducen a una pérdida constante de ingresos potenciales. El programa de selección se justifica plenamente puesto que constituye la única base adecuada para identificar animales malos y facilitar su descarte oportuno del rebaño.

III. PRE-REQUISITOS PARA EL PROGRAMA DE SELECCIÓN

El programa tiene dos pre-requisitos principales:

1. altas tasas de eficiencia reproductiva y de sobrevivencia, y
2. un control confiable de las características productivas

Con respecto al primer punto, es evidente que mientras mayor sea la disponibilidad de novillas de reemplazo, mayor será la intensidad de la selección que puede aplicarse. Los resultados de dos fincas de nuestro proyecto ilustran claramente esta realidad (Cuadro 1). Se observa que la Finca A tiene mayores posibilidades que la B de ser exigente en cuanto al descarte de vacas poco productivas, pues cuenta con 52% más novillas de reemplazo. Una alta eficiencia reproductiva ha sido uno de los componentes claves del progreso logrado a través del tiempo en las fincas más progresistas del proyecto, en parte porque facilita una alta intensidad de selección de las vacas por producción y reproducción [2].

La confiabilidad de los datos productivos recolectados en la finca es la base fundamental del programa. En nuestra experiencia, el control preciso de la producción es generalmente uno de los aspectos más débiles del manejo de la finca. Solamente se logra la precisión necesaria cuando el productor mismo esté convencido de la importancia de registros exactos como pieza clave en el proceso, y usualmente toma responsabilidad directa en el control de la producción.

CUADRO 1. EFECTO DE DIFERENTES TASAS DE REPRODUCCIÓN Y SOBREVIVENCIA SOBRE LA DISPONIBILIDAD ANUAL DE NOVILLAS DE REEMPLAZO

	Finca	
	A	B
Tasa de parición anual (%)	88	63
Pérdidas por muerte/descarte entre nacimiento y 1 ^{er} parto (%)	14	23
Novillas de reemplazo disponibles/100 vacas/año	38	25

IV. CRITERIOS DE SELECCIÓN

La elección de las características a incluirse en el programa dependerá principalmente de:

1. su relativa importancia económica
2. la variabilidad entre animales dentro del rebaño, con respecto a cada característica, y
3. la relación que pueda existir entre éstas

Al inicio del proyecto, se asumió que la producción de leche, fertilidad y peso del becerro justificaban su inclusión en éste y en cualquier programa de selección de vacas de doble propósito, debido a su importancia económica.

Los Cuadros 2, 3 y 4 ilustran la magnitud de la variación entre animales dentro de los rebaños con respecto a éstas tres características. En el caso de la leche (Cuadro 2) e intervalo parto-concepción (Cuadro 3), se observa la gran diferencia entre los valores genéticos estimados para los mejores y peores animales en cada rebaño. La diferencia entre animales con valores extremos oscila entre 33% y 74% del nivel promedio general del rebaño, de acuerdo a la finca, en el caso de leche, y entre 41% y 123% del promedio general, en el caso del intervalo parto-concepción. Esta alta variación entre vacas entre la producción de leche y la fertilidad ha sido un hallazgo constante en todos nuestros estudios, desde el inicio del proyecto. Se nota en el caso de la leche

CUADRO 2. VARIACIÓN ENTRE VACAS EN REBAÑOS DE DOBLE PROPÓSITO CON RESPECTO A SU VALOR GENÉTICO ESTIMADO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Finca		Nivel medio general	Valores genéticos extremos (kg/lactancia)		Diferencia
Nº	n	(kg/lactancia)	Peor	Mejor	(%)
22	1081	581	-64	306	64
20	413	616	-182	271	74
5	1580	900	-134	368	56
16	215	2303	-188	560	33
12	929	2676	-327	651	37
18	697	2832	-252	763	36

Diferencia entre los valores extremos, expresada como % del nivel medio general en cada finca

CUADRO 3. VARIACIÓN ENTRE VACAS EN REBAÑOS DE DOBLE PROPÓSITO CON RESPECTO A SU VALOR GENÉTICO ESTIMADO PARA INTERVALO PARTO-CONCEPCIÓN

Finca		Nivel medio general	Valores genéticos extremos (kg/lactancia)		Diferencia
Nº	n	(días)	Peor	Mejor	(%)
20	314	199	78	-30	41
5	1255	197	122	-45	85
12	773	122	110	-40	123
16	532	116	49	-31	69
18	580	109	42	-32	68
22	911	82	43	-20	77

Diferencia entre los valores extremos, expresada como % del nivel medio general en cada finca

CUADRO 4. VARIACIÓN ENTRE VACAS EN REBAÑOS DE DOBLE PROPÓSITO CON RESPECTO A SU VALOR GENÉTICO ESTIMADO PARA PESO DEL BECERRO

Finca		Nivel medio general	Valores genéticos extremos (kg/lactancia)		Diferencia
Nº	n	(kg a 4 meses)	Peor	Mejor	(%)
22	941	55	-4	12	29
5	1387	57	-4	18	39
20	374	65	-4	21	38
16	594	72	-7	12	26

Diferencia entre los valores extremos, expresada como % del nivel medio general en cada finca

(Cuadro 2) que la diferencia entre animales extremos es relativamente mayor (56% a 74% del promedio/rebaño) en las tres fincas de menor nivel productivo (Nos. 22, 20 y 5), que en las de mayor nivel, Nos. 16, 12 y 18 (33% a 37%). Una conclusión importante de los resultados es la oportunidad que existe para la selección, aún en los rebaños de menores niveles de intensidad y desarrollo.

El Cuadro 4 muestra la variación entre vacas con respecto al peso de becerro. En nuestro proyecto, se asigna cero kilogramos de peso de becerro a aquellas vacas cuyas crías no sobreviven. Aún así, se observa que las diferencias entre animales extremos oscilan entre 26% y 39% del promedio de los rebaños correspondientes y son relativamente menores que los observados en el caso de leche o fertilidad. La consecuencia práctica es que la selección en base al peso de becerro podría ser menos justificable, en comparación con las otras dos características.

Una consideración adicional se refiere a la relación genética que existe entre las características bajo consideración. El Cuadro 5 resume nuestra información al respecto. Hay dos conclusiones de suma importancia práctica de éstos resultados. Primero, los animales de alto valor genético para leche tienden a ser inferiores para fertilidad, cualquiera sea su grupo racial, y segundo, la relación entre valor genético para leche y para peso de becerro parece ser baja, pero positiva. Los resultados sugieren que la selección a favor de la producción de leche tenderá a perjudicar la fertilidad, pero no afectará negativamente al peso del becerro.

Estas experiencias permiten concluir que la selección de vacas en base a su fertilidad, además de su producción lechera, es imprescindible. El énfasis generalmente asignado a la producción lechera solamente, es perjudicial, pero se requiere un gran esfuerzo de educación a nivel de técnicos y ganaderos

CUADRO 5. CORRELACIONES ENTRE VALORES GENÉTICOS ESTIMADOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE, FERTILIDAD Y PESO DE BECERRO EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO, DE ACUERDO AL GRUPO RACIAL [4]

Grupo racial:	Coeficiente de correlación		
		Cruces europeos	
Característica	Acebuado (1053)	Medio (2571)	Alto (1980)
Producción de leche con			
Intervalo			
parto-concepción	.26 **	.32 **	.42 **
Peso de becerro			
(4 meses)	.09 **	.11 **	.10 **

() Número de observaciones

** $P < 0.01$

para cambiar la tradición en este sentido y prestar la debida atención a la fertilidad. Cabe destacar el estudio reciente realizado en el Estado Zulia [6], que demuestra el alto costo económico de descuidar la eficiencia reproductiva. Por otra parte, de acuerdo a nuestros resultados, la inclusión de peso del becerro en el programa de selección no es tan importante, debido a la reducida variación entre vacas y su positiva, aunque baja, correlación genética con la producción de leche. Sin embargo, se recomienda seleccionar como madres de toros vacas superiores en leche y fertilidad, cuyos becerros hayan sobrevivido y logrado pesos adecuados a los cuatro meses de edad.

En nuestro programa no asignamos ninguna importancia a la apariencia externa del animal, salvo en casos de patologías o defectos físicos evidentes. Esto va en contra de la larga tradición de ferias ganaderas en el país, y en contra de las prácticas comunes en muchos países de clima templado. La decisión se fundamenta en las siguientes consideraciones: primero, tenemos la posibilidad de basar la selección en datos concretos de producción y reproducción, medidos directamente. Por lo tanto, carece de justificación intentar predecir el comportamiento productivo indirectamente a partir de aspectos de la conformación, sobretodo cuando la evaluación de éstos es subjetiva, variando de juez a juez. Por otra parte, la inclusión de aspectos de conformación en el programa de selección diluye la intensidad de selección a favor de las principales características productivas, tales como la producción de leche y la fertilidad, lo cual tampoco es justificable dadas las dramáticas condiciones socioeconómicas del país. Antes de incluir aspectos de conformación en el programa de selección, sería indispensable demostrar científicamente que esto conduce a mayor progreso genético en el comportamiento productivo bajo condiciones tropicales, lo cual hasta la fecha no se ha logrado.

V. ¿CUANDO TOMAR LAS DECISIONES?

Una de las preocupaciones comunes de los productores se refiere al momento apropiado para tomar decisiones con respecto al descarte. Específicamente, es útil saber si el comportamiento del animal en su primera lactancia es un indicador confiable de su comportamiento de por vida. Los resultados resumidos en el Cuadro 6 ilustran las correlaciones entre los valores genéticos estimados a partir de los primeros registros de las vacas, y los resultados obtenidos en lactancias sucesivas. Se observa que los valores obtenidos en la primera lactancia para la producción de leche se repiten con un grado moderado de exactitud en la segunda, tercera y cuarta lactancia. Sin embargo, la repetibilidad en lactancias sucesivas de los primeros valores obtenidos para fertilidad y peso de becerro es mucho menor.

CUADRO 6. CORRELACIONES ENTRE VALORES GENÉTICOS ESTIMADOS PARA VACAS DE DOBLE PROPÓSITO EN LA PRIMERA VS SUCESIVAS LACTANCIAS [3].

Nº de Lactancia:	Coeficiente de correlación		
	Primera vs Segunda	Primera vs Tercera	Primera vs Cuarta
Característica	(882)	(404)	(148)
Producción de leche	.47**	.38**	.24**
Intervalo parto-concepción	.18**	.06	.05
Peso de becerro (4 meses)	.18**	.12	.07

() Número de observaciones

** P < 0.01

Se concluye que la decisión de descartar animales debido a su valor genético podría tomarse en base a su primer registro en caso de la producción de leche. En el caso de fertilidad y peso de becerro, se requiere de cierta información adicional (de lactancias sucesivas) para lograr identificar con precisión los animales que son genéticamente inferiores (o superiores). Sin embargo, la realidad económica exige que animales que no preñen oportunamente salgan del rebaño, independiente de la causa. Habrá que tener presente que el descarte en base al primer (o cualquier) registro podría conducir a la eliminación de animales cuyo problema se debe a causas no-genéticas.

VI. RECOLECCIÓN DE DATOS

Una vez definidos los criterios de selección, se diseña el plan de control de producción en el hato para obtener los datos necesarios.

1. PRODUCCIÓN DE LECHE

Una de las preguntas más importantes en este sentido se refiere a la frecuencia óptima para el control de la producción de leche. Generalmente se asume que pesajes mensuales son suficientes, siguiendo la metodología del

ROPL venezolano y de la mayoría de los sistemas internacionales. Sin embargo, en nuestra experiencia, se requieren pesajes más frecuentes para predecir la producción de leche con una precisión adecuada, cuando el ordeño se realiza a mano con apoyo y amamantamiento del becerro, sistema que aún caracteriza a muchos rebaños de doble propósito.

El Cuadro 7 resume los errores obtenidos en la predicción de la producción de leche por lactancia, usando diferentes frecuencias de pesaje. Se observa que muestras tomadas una vez al mes conducen a errores que promedian más del 6% del promedio general de producción lechera por lactancia. Además, en los casos de error extremo, hubo una subestimación del valor real de -36% y una sobreestimación de 18%. Esto implica que dos vacas que en realidad producen 1000 kg por lactancia, pueden tener producciones estimadas que difieren entre sí hasta en 540 kg de leche ($36+18=54\% \times 1000$ kg). Evidentemente, ese margen de error es inaceptable para el propósito de selección. En consecuencia, se recomienda una frecuencia semanal de pesaje de la leche, para lograr un balance razonable entre la precisión de los resultados, y el costo y esfuerzo involucrado en la toma de los datos en la sala de ordeño.

CUADRO 7. ERRORES DE PREDICCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE POR LACTANCIA A PARTIR DE MUESTRAS TOMADAS A DISTINTOS INTERVALOS DE TIEMPO, EN VACAS ORDEÑADAS A MANO CON BECERRO [1].

Intervalo/frecuencia	Errores de predicción (%)		
	Medio	Valores extremos	
		Negativo	Positivo
Semanal:			
1 x	2.3	14	8
2 x	1.5	6	6
Quincenal:			
1 x	3.9	29	21
2 x	3.2	12	21
Mensual:			
1 x	6.9	36	18
2 x	6.3	23	30

Una vez (1 x) o en dos (2 x) días consecutivos, por intervalo

Pesando una vez por semana, el error medio se reduce al 2.3% de la producción promedio (23 kg leche en el ejemplo anterior) y el error extremo entre vacas al 22% del promedio, o 220 kg de leche. A los productores que deseen una precisión aún mayor, se les recomienda pesar la leche en dos días consecutivos, una vez por semana.

2. REPRODUCCIÓN

El intervalo entre partos sirve como base adecuada para la selección a favor de la eficiencia reproductiva, y tiene la gran ventaja de ser estimable a partir de las fechas de parto que son, quizás, los eventos más fáciles de controlar en el rebaño de ordeño.

Sin embargo, el uso del intervalo entre parto y concepción tiene dos ventajas. Se estima a partir de los resultados del diagnóstico de preñez llevados a cabo trimestralmente por palpación rectal. Las palpaciones rutinarias han contribuido notablemente a la mejora en la eficiencia reproductiva de los rebaños del proyecto. Esto favorece directamente la rentabilidad de las empresas y, como se señaló antes, aumenta la intensidad potencial de la selección. Por otra parte, al momento de realizar los análisis de valor genético del rebaño, se podrán evaluar aquellas vacas preñadas que aún no tienen un intervalo entre partos cerrado.

3. PESO DEL BECERRO

En nuestro proyecto, se toman mensualmente los pesos de los becerros que cumplen cuatro meses en ese mes, usando balanzas portátiles de tipo reloj. El objetivo es obtener un estimado de la habilidad materna de la madre antes de que el becerro comience a consumir cantidades importantes de forraje, lo cual tendería a reducir diferencias entre vacas con respecto a la característica que se pretende medir.

Indudablemente, el hecho de pesar los becerros regularmente contribuye a una mejora en su crecimiento y en su sobrevivencia a través del tiempo. En este sentido, el trabajo se justifica plenamente. Sin embargo, en vista de la reducida variación entre vacas con respecto a su valor genético estimado para peso de becerro a esta edad, además de la correlación baja pero positiva entre valor genético para peso de becerro y la producción de leche, se considera que la inclusión de peso de becerro debe ser opcional en el programa de selección. Actualmente, se recomienda incluirlo en caso de la selección de madres de toros, y descartar del rebaño aquellas vacas con más de un becerro muerto antes del destete, o cuyas crías son repetidamente de pesos muy inferiores al promedio del grupo.

VII. EDICIÓN DE DATOS

La regla indispensable para lograr resultados confiables es incluir registros de todos los animales en el procesamiento de los datos. Existe una tendencia muy generalizada de omitir datos de producciones o pesos muy bajos, asumiendo que sean anormales. Esta práctica es peligrosa y debe evitarse, salvo en casos muy específicos donde el comportamiento fue afectado por enfermedad o accidente que de ninguna manera puede atribuirse al genotipo del animal.

El problema de omisión de datos ocurre a menudo en el contexto de la producción de leche, sobre todo en vacas que tienen lactancias muy cortas. El Cuadro 8 resume información sobre la duración de la lactancia en 13 rebaños, donde las vacas fueron ordeñadas a mano con apoyo y amamantamiento del becerro.

Se resalta que entre 7% y 10% de las lactancias fueron de cero días de duración, dependiendo del grupo racial. En estos casos, vacas que parieron en el rebaño de ordeño 'no bajaron' la leche. El fenómeno se observó no solamente en las vacas acebuadas, sino también en las cruzadas, incluyendo las de alto grado de herencia europea. Evidentemente, la omisión de estos registros y otros de cortas lactancias conduciría a estimados erróneos del promedio de producción, así como de los valores genéticos de vacas individuales. Es indiscutible que la incidencia de lactancias cortas depende del manejo, sobre todo de la preparación de las vacas antes del parto. Sin embargo, el objetivo de la selección es identificar los individuos superiores e inferiores bajo las condiciones imperantes en el rebaño, y se asume que todas las vacas tienen la misma oportunidad de responder a éstas, cualquiera sea el nivel de manejo.

El Cuadro 8 también ilustra el efecto de la muerte del becerro sobre la duración de la lactancia. La reducción alcanza entre el 26% y el 56%, dependiendo del grupo racial. En vez de intentar discriminar entre casos en que la muerte del becerro fue atribuible, o no, a la madre, nuestra práctica actual es de incluir los registros de todas las lactancias cortas en los análisis de datos. Luego, se revisa la posible causa de la producción inferior de aquellas vacas que se destinan al descarte.

El efecto de omitir datos 'anormales' (como los afectados por la muerte del becerro) de los análisis de datos se observa en el Cuadro 8, comparando la diferencia entre los dos valores medios de duración de lactancia de cada grupo racial. Es de resaltar que el 'promedio general' en cada caso refleja el tiempo medio real de ordeño de todas las vacas que parieron en el rebaño de ordeño. El valor real está ampliamente sobrestimado (entre 72 y 100 días) si se incluyen en los cálculos, tan solo las lactancias normales.

CUADRO 8. INCIDENCIA DE LACTANCIAS CORTAS Y EL EFECTO DE LA MUERTE DEL BECERRO SOBRE LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO, DE ACUERDO AL GRUPO RACIAL [5].

Grupo racial:	Cruces europeos		
	Acebuado	Medio	Alto
Promedio general	141	155	171
Lactancias "normales"	229	255	243
Frecuencia de lactancias de 0 días (%)	9.5	7.1	7.6
Reducción(%) en duración debido a muerte de becerro	56	48	26

VIII. CONCLUSIÓN

Los programas de selección son una herramienta indispensable para el mejoramiento de los rebaños de doble propósito. Son justificables en rebaños a cualquier nivel de desarrollo, tanto por facilitar el descarte, como por constituir la única base aceptable para la selección de madres de reemplazos. La importancia de la selección de madres de toros cobra especial importancia en este contexto, debido a los problemas asociados con la evaluación de toros a partir de pruebas de progenie en el medio tropical. Los criterios de selección de vacas deben incluir la eficiencia reproductiva, además de la producción de leche, sin descuidar el crecimiento. Se resalta la importancia de usar procedimientos adecuados de edición y procesamiento de datos, especialmente en relación a la inclusión de lactancias cortas en los análisis que se realicen.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los ganaderos que hicieron posible esta investigación, al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID, Canadá) y al CDCH de la Universidad Central de Venezuela por su valioso apoyo económico.

IX. LITERATURA CITADA

- [1] Florio, J.; Vaccaro, L.; Pérez, A.; Mejías, H. Errores de predicción de la producción de leche por lactancia a partir de pesajes a distintos intervalos de tiempo en vacas de doble propósito. *Livestock Research for Rural Development* 10 (1): 1-7. 1998.
- [2] Khalil, R.; Vaccaro, L.; Pérez, A.; Mejías, H.; Vaccaro, R.; Verde, O. Cambios en los niveles productivos de rebaños integrantes de un proyecto de genética de bovinos de doble propósito. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 5 (Supl. 1): 515-517. 1997.
- [3] Vaccaro, L.; Pérez, A.; Mejías, H. 1996a. Correlations between first and successive records on four traits as a basis for culling dual purpose cattle. *Livestock Research for Rural Development* 8 (2): 55-59. 1996b.
- [4] Vaccaro, L.; Pérez, A.; Mejías, H. Phenotypic and approximate genetic correlations between milk yield, days open and calf weight in tropical dual purpose cattle. *Livestock Research for Rural Development* 8 (4): 1-7. 1996b.
- [5] Vaccaro, L.; Velásquez, E.; Pérez, A.; Mejías, H. Lactation length in Venezuelan dual purpose cows. *J. Animal Breed. and Genetics*. 1998. (sometido).
- [6] Velasco, J.; Ordóñez, J. Valor económico absoluto y relativo de algunos caracteres biológicos en un sistema de doble propósito zuliano (en prensa). 1998.