

## 26) FACTORES QUE AFECTAN EL TAMAÑO Y LA PRODUCTIVIDAD DEL HATO LECHERO DE REEMPLAZO

Michel A. Wattiaux  
Instituto Babcock

Doug McCullough  
Departamento de Ciencia Lechera

La crianza de novillas es una inversión financiera. El número total de terneras y el número de novillas a primer parto producidas por año en el hato de reemplazo lechero influencia fuertemente la rentabilidad del hato.

Este artículo presenta una discusión simple de los factores que influyen el balance entre suministro y salida de novillas del hato de reemplazo en una forma de promedio anual (Figura 1). El número de novillas que nacen en un hato depende de:

- Tasa de partos (número de vacas e intervalo entre partos);
- Proporción de sexos.

El número de novillas que salen del hato depende de:

- Tasa de mortalidad de las terneras;

- Tasa de descarte de las terneras (voluntaria e involuntaria);
- Edad al primer parto.

El número de novillas a primer parto producidas (disponibles) y el número de novillas a primer parto necesarias, son dos conceptos diferentes. Los siguientes tres factores influyen la necesidad para—pero no la disponibilidad de novillas a primer parto:

- Tasa de descarte de las vacas;
- Venta voluntaria de novillas (venta de novillas y animales gestantes);
- Tasa de expansión del hato lechero.

En un hato cerrado (no hay compra de vacas o de novillas), el número de novillas a primer parto producidas por año determinará la tasa máxima de descarte de vacas si el tamaño del hato se desea que

permanezca constante. Cuando el número de novillas a primer parto producidas excede la tasa deseada de descarte, el exceso de novillas puede ser utilizado para incrementar el tamaño del hato o puede ser vendido voluntariamente.

La Tabla 1 muestra como estimar el número de novillas que estarán en el hato de reemplazo (Tabla 1A) y el número de

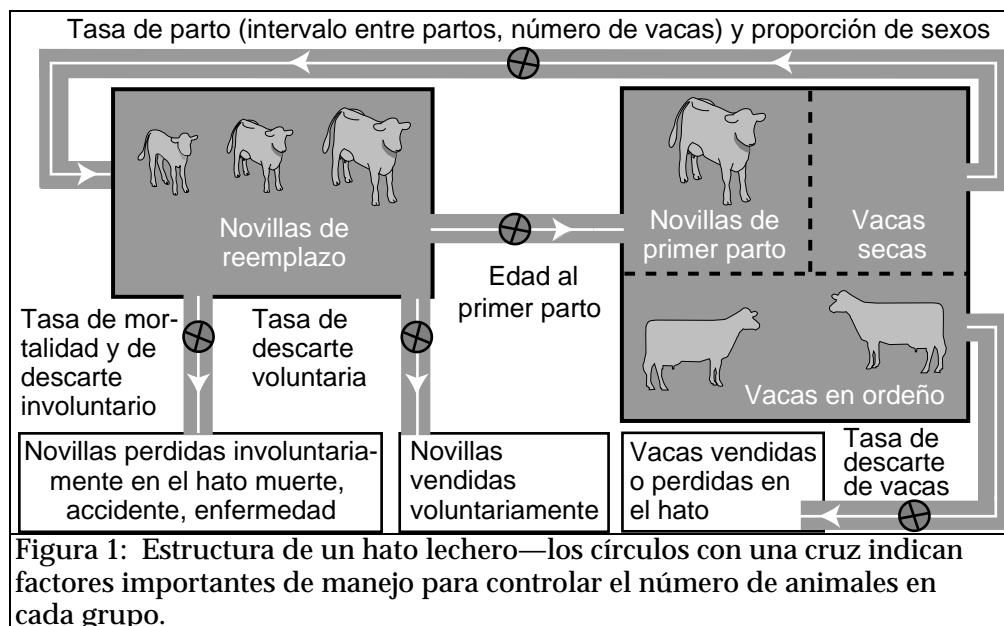


Tabla 1: Calculando el número de novillas de reemplazo disponibles en un hato de 100 vacas.

Factor	Ejemplo	Fórmula	Cálculo	
<b>A) Número total de novillas en el hato lechero de reemplazo</b>				
Período de tiempo <sup>1</sup>		2 años	2	2
Tamaño del hato	100	X N° de vacas	X 100	X 100
Intervalo entre partos	13 meses	X 12/ intervalo entre partos <sup>2</sup>	X 12/13	X 0.923
Proporción de sexos	50%	X N° de terneras/N° de animales nacidos	X 0.5	X 0.5
Mortalidad de las terneras	10%	X [1 - (porcentaje de mortalidad de las terneras/100)]	X (1-0.10)	X 0.90
Edad al 1 <sup>er</sup> parto	25 meses	X Edad al primer parto <sup>2</sup> /24	X 25/24	X 1.042
				= 87
<b>B) Número de novillas a primer parto disponibles como reemplazo por año</b>				
Período de tiempo <sup>1</sup>		1 año	1	1
Tamaño del hato	100	X N° de vacas	X 100	X 100
Intervalo entre partos	13	X 12/Intervalo entre partos <sup>2</sup>	X 12/13	X 0.923
Proporción de sexos	50%	X N° de terneras/N° de animales nacidos	X 0.5	X 0.5
Mortalidad de las terneras	10%	X [1 - (porcentaje de mortalidad de las terneras/100)]	X (1-0.10)	X 0.90
Edad al primer parto	25 meses	X 24/Edad al primer parto <sup>2</sup>	X 24/25	X 0.96
				= 40

<sup>1</sup> El período de tiempo necesario para calcular el número total de novillas en el hato “en cualquier momento” es dos años (24 meses) y el período de tiempo para calcular el número de novillas a primer parto disponibles por año es de un año.

<sup>2</sup> Debe de ser expresado en meses.

novillas a primer parto producidas por año (Tabla 1B).

### Tasa de partos

El suministro de novillas del hato depende principalmente de la tasa de partos que es:

$$\frac{\text{Número de vacas} \times 12}{\text{Intervalo entre partos (meses)}}$$

Este factor mide los cambios en el número esperado de terneras cuando el intervalo entre partos difiere de 12 meses. Conforme el intervalo entre partos se incrementa, el número esperado de terneras recién nacidas por año se reduce. Bajo las suposiciones presentadas en la Figura 2A, un incremento en el intervalo entre partos de 12 a 18 meses reduce el número total de novillas en un hato de 100 vacas de 96 a 73 y el número de novillas a primer parto disponibles por año de 43 a 29.

Los números presentados en las partes gráficas de la Figura 2 también pueden ser interpretados como porcentajes. Por ejemplo, si un hato de 100 vacas con un intervalo entre partos de 18 meses produce

29 novillas a primer parto por año, entonces, un hato de 75 vacas con el mismo intervalo entre partos producirá:

$$\frac{29 \times 75}{100} = 22 \text{ novillas de primer parto.}$$

### Proporción de sexos

La proporción de sexos en los recién nacidos influencia el número de novillas en el hato y se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Número de novillas}}{\text{Número de crías nacidas}}$$

Muchos hatos tienen una tendencia a tener machos o hembras, pero con el paso de los años debe de haber 51% de hembras y 49% de machos. Investigaciones recientes indican que la nutrición (balance de aniones y cationes en la dieta) puede afectar la proporción de sexos, pero el efecto permanece mínimo. En el futuro, nuevas tecnologías le permitirán al productor escoger el sexo de sus futuros terneros (sexado de semen) pero hoy en día, la proporción de sexos permanece como una rígida restricción biológica.

**Mortalidad en terneras y tasa involuntaria de descarte**

La mortalidad en terneras y la tasa de descarte involuntaria en novillas se toma en cuenta para las novillas que han nacido en el hato pero “desaparecen” antes del primer parto debido a enfermedades serias o lesiones físicas. Por ende, la tasa de mortalidad incluye terneras que mueren, y aquéllas que son descartadas por razones no obvias. Esta distinción entre tasa de descarte voluntaria e involuntaria (venta del suministro de novillas como animales para ser servidos) es importante por que tiene algunos efectos que restringen el mejoramiento y la rentabilidad del hato.

Típicamente, los recién nacidos están en un riesgo mucho más alto de enfermedades y muerte que las novillas más viejas. Conforme las novillas van creciendo, las pérdidas por muerte se van disminuyendo. Sin embargo, los descartes involuntarios pueden ocurrir en la vida avanzada de las novillas por:

- Severas infecciones parasitarias (novillas en pastoreo);
- Severas dificultades al primer parto.

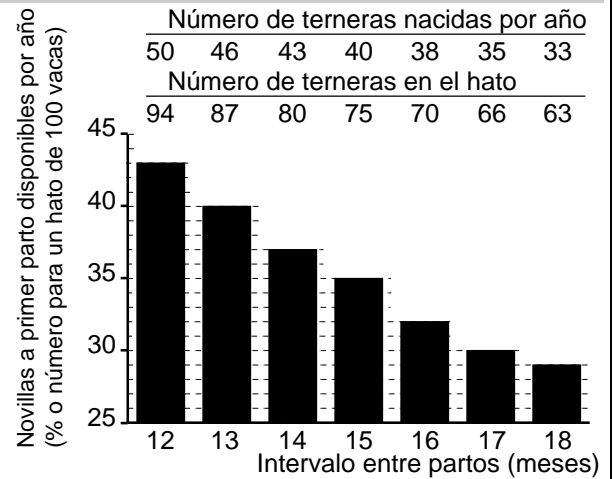
Cada ternera que muere o es descartada involuntariamente, es una oportunidad perdida, especialmente cuando la inseminación artificial es utilizada para mejorar el potencial genético del hato. Bajo las suposiciones presentadas en la Figura 2B, un incremento en la mortalidad del 0 al 24% reduce el número de novillas a primer parto disponibles por año en un hato de 100 vacas de 44 a 34.

**Edad al primer parto**

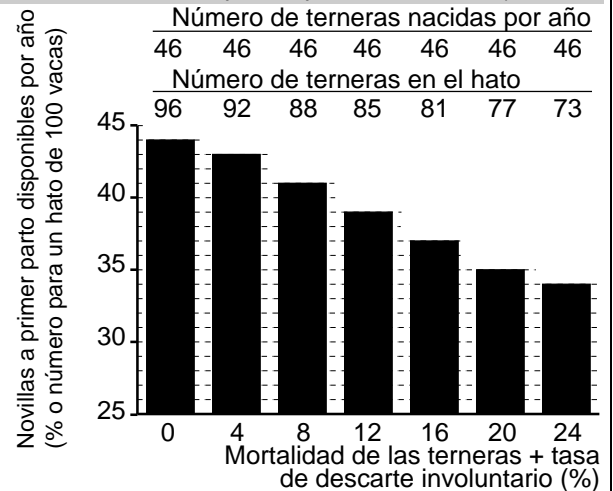
Cuando la edad al primer parto se incrementa más allá de los 24 meses, el costo de criar una novilla incrementa por las siguientes razones:

- Número adicional de novillas presentes en el hato;
- Costos adicionales de alimentación;
- Reducción del número de novillas a primer parto disponibles por año.

A) Efectos del intervalo entre partos (mortalidad de las terneras y tasa de descarte individual = 10%; edad al primer parto = 25 meses)



B) Efecto de mortalidad de las terneras y tasa de descarte involuntaria (intervalo entre partos = 13 meses; edad al primer parto = 25 meses)



C) Efecto de la edad al primer parto (intervalo entre partos = 13 meses; tasa de mortalidad de las terneras y tasa de descarte individual = 10%)

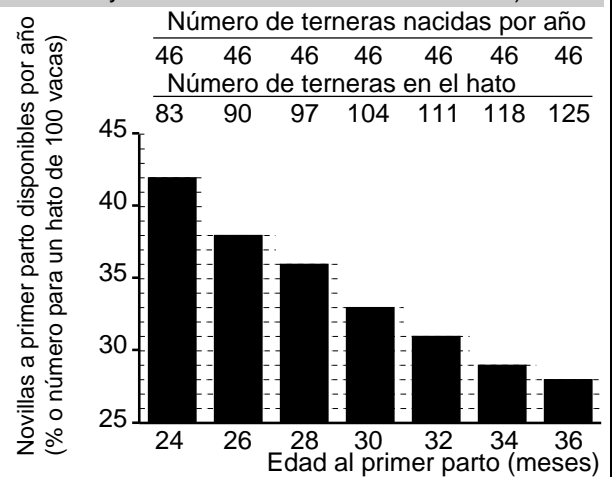


Figura 2: Principales factores que afectan el número de novillas a primer parto disponibles por año

Tabla 2: Efecto promedio del intervalo entre partos, la tasa de mortalidad de las terneras mas la tasa de descarte involuntario así como la edad al primer parto en el número adicional de novillas a disponibles por año en un hato de 100 vacas.

Factor	Rango	Unidad de cambio dentro del rango	Novillas a primer parto adicionales
Intervalo entre partos	12 - 18 meses	menos 1 mes	+ 2 a 3
Mortalidad de las terneras + descarte involuntario	0 - 24 %	menos 10%	+ 3 a 5
Edad al primer parto	24 - 36 meses	menos 1 mes	+ 1 a 2

Intervalos entre partos largos y una alta tasa de mortalidad reducen el número total de novillas en la granja (Figuras 2A y 2B); pero un retraso en la edad al primer parto tiene un efecto opuesto (Figura 2C). Un retraso en el parto significa que las novillas estarán en el hato de reemplazo por un período de tiempo más largo. Por ejemplo, una novilla que pare a los 36 meses requiere de 12 meses adicionales, o 50% más tiempo, que una novilla que pare a los 24 meses, antes de dejar el hato de reemplazos. Como resultado, el número total de novillas en un hato de 100 vacas varía de 80 a más de 120

pero el número de novillas disponibles por año se reduce de 42 a 28 (Figura 2C).

### Resumen

La Tabla 2 presenta el incremento esperado en el número de novillas a primer parto disponibles por año en respuesta al cambio en el intervalo entre partos, la tasa de mortalidad de las terneras, la tasa de descarte involuntaria y la edad al primer parto. La Tabla 3 presenta el número de terneras en el hato y el número de novillas a primer parto disponibles por año en un hato de 100 vacas como una función del intervalo entre partos y de la edad al primer parto.

Tabla 3: Número de novillas disponibles como reemplazos en un hato de 100 vacas asumiendo una proporción de sexos del 50% y una mortalidad del 10%<sup>1</sup>

IP <sup>2</sup>	Edad al primer parto (meses)												
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
<b>Número total de novillas en el hato de reemplazo en cualquier momento</b>													
12.0	90	94	98	101	105	109	113	116	120	124	128	131	135
13.0	83	87	90	93	97	100	104	107	111	114	118	121	125
14.0	77	80	84	87	90	93	96	100	103	106	109	113	116
15.0	72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108
16.0	68	70	73	76	79	82	84	87	90	93	96	98	101
17.0	64	66	69	71	74	77	79	82	85	87	90	93	95
18.0	60	63	65	68	70	73	75	78	80	83	85	88	90
<b>Número de novillas a primer parto disponibles como reemplazo por año (Tasa de descarte máxima de vacas para mantener el tamaño del hato)</b>													
12.0	45	43	42	40	39	37	36	35	34	33	32	31	30
13.0	42	40	38	37	36	34	33	32	31	30	29	28	28
14.0	39	37	36	34	33	32	31	30	29	28	27	26	26
15.0	36	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	25	24
16.0	34	32	31	30	29	28	27	26	25	25	24	23	23
17.0	32	30	29	28	27	26	25	25	24	23	22	22	21
18.0	30	29	28	27	26	25	24	23	23	22	21	21	20

<sup>1</sup> Para encontrar el número de novillas disponibles para una tasa de mortalidad diferente a 10%, multiplique el número de la tabla por 1.111 y después multiplíquelo de nuevo por (1- fracción de mortalidad) . Por ejemplo, el número de novillas a primer parto disponibles para un intervalo entre partos de 14 meses, 28 meses de edad al primer parto y una tasa de mortalidad del 5% es: 32 x 1.111 x (1- 0.05) = 33.8 o 34 novillas.

<sup>2</sup> IP = Intervalo entre partos (meses)