

Curva de Producción y Composición de Leche Bovina

La producción de una vaca lechera a través de su lactancia es muy variable y difícil de controlar; por tanto, contar con las herramientas que permitan caracterizarla, brinda la posibilidad de evaluar diferentes alternativas de manejo para la toma de decisiones.

Importancia del impacto que tiene el contar con información discriminada, para la caracterización de un sistema de producción lechera.

● Ing. Agr. Alejandra L. Cuatrin
INTA Rafaela

● En los principios de su conocimiento poco importaba la forma que adquiría, simplemente se evaluaba la producción total de una vaca desde el parto hasta su secado. Más tarde, a quienes trabajaron en el mejoramiento de los niveles de producción, les interesó saber que forma adoptaba la producción a través del tiempo, con un doble propósito:

1. Desde un punto de vista productivo para lograr las mayores producciones en los momentos en donde la producción era crítica respecto del precio, ubicando de estas forma, mediante distintas estrategias de parto, a los picos de producción en dichos momentos.

2. Desde el punto de vista genético para el desarrollo de estrategias de mejoramiento animal tomando ciertos momentos productivos o características de la curva de producción que les permite lograr una mejora en esos parámetros en particular que inciden directamente en la producción total del animal.

Ya desde 1920 Brody planteó el primer modelo matemático, indicando que la curva de producción, en principio, podía ser expresada como una línea recta que desciende desde el parto hasta el final de la lactancia. Pocos años después, en estudios más profundos, pudo vislumbrar el verdadero comportamiento de la curva de producción, la cual presenta un ascenso desde el inicio de la lactancia hasta los 60 días, para posteriormente descender hasta el momento del secado.

Al igual que la producción, los componentes sintetizados dentro de la glándula mamaria presentan igual comportamiento, pero en sentido inverso, por un efecto de dilución, presentando sus valores menores cuando la producción es máxima, y los valores mayores al inicio y final de la lactancia.

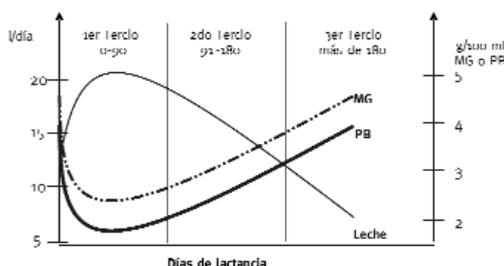
La curva característica de producción de leche a lo largo de la lactancia, ha muy estudiada en el último siglo.

Esta presenta un comportamiento caracterizado por tres parámetros:

- Producción al inicio de la lactancia.
- Tasa de ascenso desde el inicio de la lactancia al punto de máxima producción (pico de lactancia).
- Tasa de descenso desde el pico de lactancia al secado (final de producción).

Una curva típica de producción de leche tiene una duración aproximada de 305 días. En el sistema de producción lechero lo óptimo es que una vaca se preñe y tenga un ternero por año, lo que da a lugar a 305 días de lactancia seguida de un período típico de 60 días de seca (sin producción), lo que permitiría tenerla nuevamente en condiciones de iniciar una nueva lactancia. En la figura 1, se presenta el comportamiento típico.

● *Figura 1. Comportamiento de la producción y composición de la leche a través de la lactancia.*



Para poder estudiar los sistemas de producción es fundamental conocer como es la curva de producción, como así evaluar el impacto que tienen los diferentes factores que la pueden modificar. La producción de una vaca lechera a lo largo de su lactancia es muy variable y difícil de controlar; por tanto, contar con las herramientas que permitan caracterizarla, da la posibilidad de evaluar diferentes alternativas de manejo para la toma de decisiones. Todo aquello que afecte al animal antes del parto (nutrición sanidad, condiciones ambientales, etc.) y posterior a este, van a modificar la curva típica de producción, haciendo achatar o acortar la curva.

El modelo ajustado para caracterizar la curva fue el propuesto por Word, quien a partir de tres parámetros define a la curva total de producción, con la ventaja adicional que desde el punto de vista productivo, dichos parámetros tienen interpretación.

Para evaluar el comportamiento de la curva de producción en sistemas pastoriles, en el INTA Rafaela se llevaron a cabo repetidos relevamientos de los rodeos disponibles, los cuales variaron en la raza, momento de parto, número de parto, que fueron considerados como factores de cambio de la curva de lactación.

Dentro de los factores que modifican la producción y la composición de leche, específicamente materia grasa (MG) que se pudieron evaluar se encuentra: el momento del parto, teniendo en cuenta la época del año donde se produce el inicio de la lactancia, como así también el número de parto.

A partir de datos obtenidos de registros de 25 años de la Estación Experimental Rafaela del INTA se realizó una caracterización, teniendo en cuenta los primeros y segundos partos, y la primavera (PRIM) y el otoño (OTO) como estaciones del año en donde se producían.

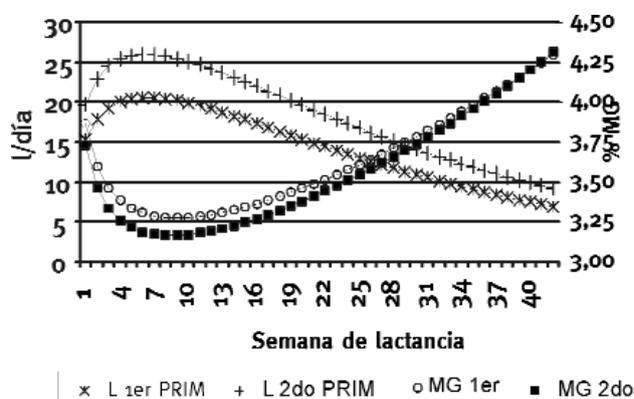
Se consideraron más de 3000 lactancias para hacer estimaciones de curvas de producción de leche (L) y composición de la MG.

La PRIM correspondió a junio a octubre, y el OTO al intervalo de febrero a mayo. Las curvas de ajuste para las combinaciones de estaciones del año y número de parto se presentan en las figuras 2 y 3, respectivamente.

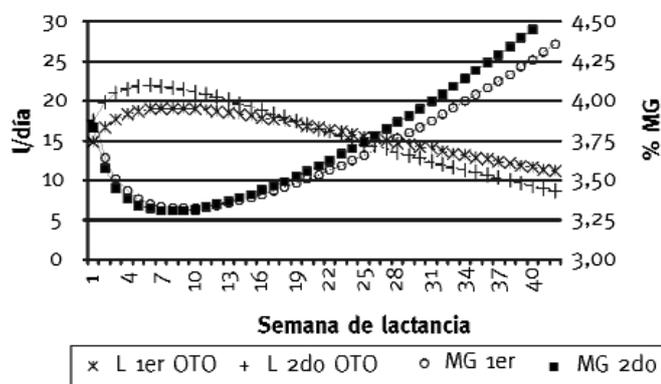
Como se puede visualizar, en la figura 2, la producción de leche se incrementa de la primera a la segunda lactancia, en promedio un 28,5%, dándose la mayor diferencia en términos relativos al final de esta, con valores superiores a un 30%. La MG es inferior en las segundas lactancias vs. las primeras, este descenso oscila alrededor del 2% lo que en términos de porcentaje de grasa sería alrededor del 0,07%.

En la figura 3 se visualizan los cambios entre primeras y segundas lactancias de los partos de otoño, no siendo tan evidentes como en la primavera, las vacas de primer parto presentan un valor menor de producción hasta la semana 20, a partir de la cual el valor es superior para las de segundo parto. Esto estaría indicando que la persistencia de las vaquillonas es mayor. Respecto del porcentaje de MG, el comportamiento es similar, presentando las de segundo parto, valores mayores al final de la lactancia.

● Figura 2. Comportamiento de la producción de leche y de la MG a lo largo de la lactancia para partos de primavera.



● *Figura 3. Comportamiento de la producción de leche y de la MG de la leche a lo largo de la lactancia para partos de otoño.*



La producción es mayor en los partos de primavera respecto de los de otoño, pero la persistencia de los de otoño es mayor. Independientemente de la estación de parto, el pico de producción es mayor en los segundos partos respecto de los primeros y en la primavera respecto del otoño.

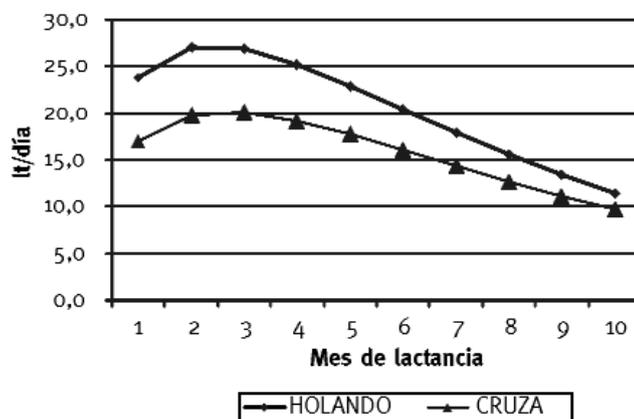
La producción y la composición a través de la lactancia se modifican según el número de parto y estación del año, lo cual concuerda con lo observado en la bibliografía.

Para ver el efecto que tiene la raza de los animales en el comportamiento de la producción y composición de leche se evaluaron vaquillonas que pertenecían a diferentes razas. Durante el período 2002-2003 se evaluaron en la Unidad de Producción Lechera del INTA Rafaela, lactancias para dos grupos de vaquillonas: Holando de parición de invierno- primavera "HI" (julio-agosto) y cruza media sangre Holando x Jersey de parición en la misma fecha "CI".

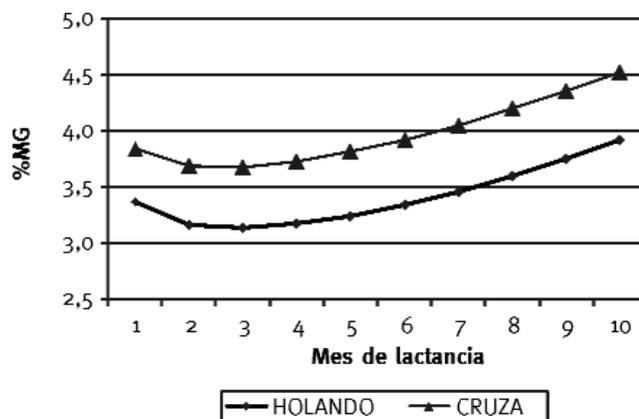
La dieta promedio ofrecida a los animales durante la lactancia, expresada en porcentaje de la materia seca total, consistió en a) Otoño - Invierno = 35% pastura de alfalfa, 30% silaje de maíz y 35% balanceado, b) Primavera - Verano = 70% pastura de alfalfa, 5% heno y 25% balanceado.

Las vaquillonas Holando produjeron más leche que las cruza. Las curvas de lactancia de las vaquillonas presentaron el mismo comportamiento, con un pico de producción bien marcado entre el segundo y tercer mes de lactancia, y una tasa de descenso también pronunciada. Como era de esperar, las vaquillonas cruza (CI) presentaron concentraciones de grasa butirosa y proteína bruta de la leche superiores a las vaquillonas Holando a lo largo de toda la lactancia. Se encontró un paralelismo entre las curvas de evolución de las concentraciones de ambos sólidos de la leche, con un comportamiento típico de descenso desde el primer al tercer mes de lactancia y un incremento marcado hacia su final (Figuras 4, 5 y 6).

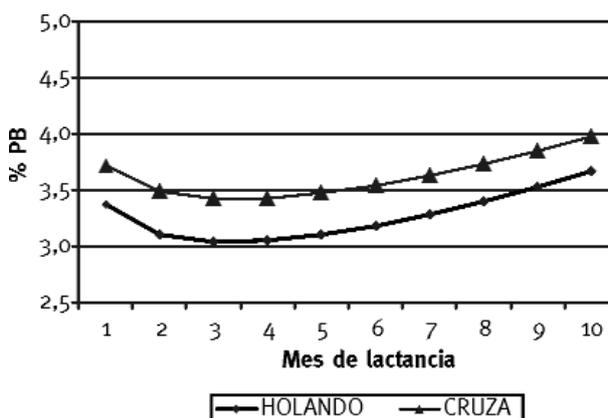
● *Figura 4. Comportamiento de la producción de leche a lo largo de la lactancia para dos razas de vacas.*



● *Figura 5. Comportamiento de la producción de la MG de la leche a lo largo de la lactancia para dos razas de vacas.*



● *Figura 6. Comportamiento de la producción de la PB de la leche a lo largo de la lactancia para dos razas.*



Como se sabe, la nutrición que recibe el animal impacta directamente sobre la curva de producción de la vaca lechera. Por esto se procedió a evaluar la eficiencia de un sistema de producción de leche utilizando vacas paridas en invierno - primavera, las cuales fueron sometidas a un manejo alimenticio basado exclusivamente en pasturas de alfalfa. Las pariciones de las vacas de raza Holstein se concentraron entre julio y agosto. Durante toda la lactancia los animales tuvieron acceso a pasturas de base alfalfa y a sus excedentes (heno o henolaje). El ajuste de la ecuación se presenta en la figura 7.

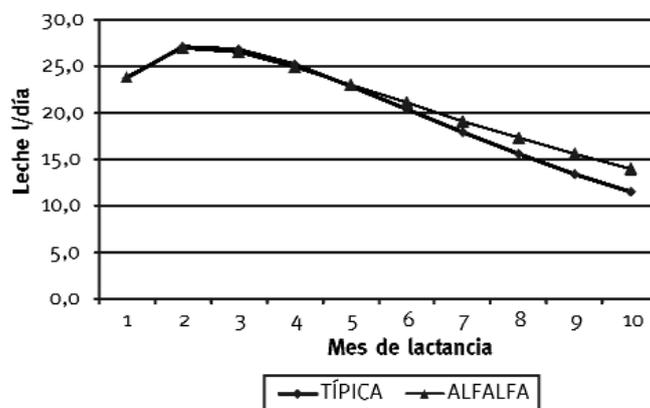
La tasa de crecimiento de la producción, entre el inicio y el pico de la lactancia, fue elevada

para luego ser sensiblemente baja durante la fase descendente de la curva, indicando una mayor persistencia. En comparación con la curva típica presentada anteriormente, se pudo observar que la alimentación afecta la forma que adopta la curva de producción.

Si bien las vacas alimentadas únicamente con alfalfa tuvieron mayor persistencia respecto de una curva típica para esta época de parto, este planteo provoca un balance energético negativo muy prolongado, por lo cual se afecta directamente la eficiencia reproductiva, haciendo insostenible este sistema en el corto plazo.

Esta herramienta de conocimiento de la forma que adopta la curva, nos permite ver el impac-

● *Figura 7. Comportamiento de la producción de leche a lo largo de la lactancia para partos de primavera con diferente base alimenticia.*



to que tiene el contar con información discriminada, para la caracterización de un sistema de producción lechera. Con esta información como herramienta de trabajo, se puede ver que para lograr una buena representación de los

parámetros productivos reales no se puede trabajar con un único modelo de curva de lactancia ya que en muchos casos se sobrestima o subestima el potencial productivo del sistema analizado. ■



Bibliografía

Brody, S.; Ragsdale, A.C.; Turner, C.W. ,1923. The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation. *The Journal of General Physiology.* 5:441-444.

Comeron, E.; Maciel, M.; Romero, L. y Cuatrin, A. 2001. Desempeño productivo y reproductivo de un rodeo lechero Holstein en condiciones de alimentación pastoril. *Rev. Arg. de Producción Animal.* 21 Suplemento 1.

Cuatrin, A., 2005. Curva de lactancia. Factores que la modifican. *Manual Ref. Tcas. Leche de Calidad, Segunda edición,* 135-41.

Romero, L.; Cuatrin, A.; Comerón, E. y Maciel, M. 2004. Modelos de ajuste de curvas de primeras lactancias de vacas lecheras de un sistema de parición bien estacionado. *Rev. Arg. de Producción Animal,* 24 - Suplemento 1.

Wood, P. D. P. 1967. Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle. *Nature* 216:164-165.