

PERDIDAS ECONOMICAS POR PROBLEMAS REPRODUCTORES: I. EFECTO DEL NUMERO DE LACTACIONES Y DEL PERIODO SECO ¹

M.V.Z., M.S., Ph. D. JOSÉ M. BERRUECOS ²

M.V.Z. CARTER WILSEY ³

M.V.Z., M.S. MARCO A. HIDALGO ⁴

Resumen

Es importante determinar las pérdidas que sufre una explotación lechera debido a problemas reproductores. Una forma de evaluar estas pérdidas es determinando la producción total en la vida de la vaca y viendo el efecto que el número de lactancias tuvo sobre este valor. Así, se determinará si a una edad dada, la producción es mayor por haber tenido más partos. Sin embargo, se podría pensar que al tratar de tener un máximo de partos, se está reduciendo el periodo seco en el cual la vaca se recupera. En este trabajo se estudiaron datos de producción total de 325 vacas y se evaluó el efecto de la duración del periodo seco en 594 lactancias en una explotación comercial. En base a un análisis de mínimos cuadrados se encontró que al tener una lactancia menos, se reduce significativamente la producción total en 4544.3 kg de leche. No se encontró efecto significativo que pueda indicar que con mayor duración del periodo seco se obtendrá mayor producción en la siguiente lactancia.

Existe una gran cantidad de factores que pueden modificar la situación económica de una explotación lechera. Dentro de ellos, los más difíciles de evaluar son los referentes a aspectos reproductivos, ya que presentan un efecto a largo plazo e indirecto sobre la producción láctea. Sin embargo su importancia es patente, ya que pueden representar una fuga considerable e ignorada de capital.

El objeto de este análisis es tratar de valorizar las pérdidas que se presentan en términos de litros de leche, debidas a un retraso en la gestación, las que redundan en la pérdida de posibles partos al final de la vida productiva de la vaca.

Material y métodos

Este trabajo se realizó con la información de producción láctea de un estable comercial en las cercanías de la Ciudad de México. Todos los animales empleados son Holstein de registro.

El estudio se dividió en dos partes: a) evaluando el efecto del número de lactaciones en la producción total en la vida de la vaca y b) para determinar el efecto del periodo seco previo a la siguiente lactación.

Para la parte en la que se valora el efecto del número de lactaciones en la producción total de la vaca, se obtuvo información de 325 hembras. Sólo se usaron datos de animales en los que se conocía la producción durante toda la vida, esto es, empezando con la primera lactancia. El número de lactaciones fue considerado en la siguiente forma: cuando una vaca tenía en su última lactación 305 días o más de producción, contaba como una lactación completa. Cuando era menor, los días en producción se dividieron entre 305, para obtener una fracción indicativa del lapso final.

El efecto del periodo seco, previo a la lactación siguiente, se estudió en 594 lactancias. Esta información no incluye datos de primeras lactaciones, así como de vacas en las que hubo duda o falta de información pertinente.

Recibido para su publicación el 2 de junio de 1971.

¹ Parte de este trabajo fue presentado por el segundo autor como tesis profesional en la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Trabajo presentado en la 8ª Reunión Anual del INIP. enero de 1971.

² Departamento de Reproducción y Genética Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG Km. 15½ Carretera México-Toluca, Palo Alto, D. F.

³ Department of Reproductive Physiology, School of Veterinary Medicine, Colorado State University, Fort Collins, Co. EUA.

⁴ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, C.U. México, D. F.

En igual forma, y siguiendo las indicaciones del DHIA⁵ de los Estados Unidos, fueron desechadas aquellas lactancias de menos de 90 días.

En el análisis se utilizó el método de mínimos cuadrados, Harvey (1960). Se consideraron modelos matemáticos completos para cada estudio incluyendo a todas las variables en formas lineal, cuadrática y cúbica. A partir de estos modelos y utilizando el método de eliminación por retroceso, Draper y Smith (1967), en el que se usan pruebas de F para comparar modelos parciales con el modelo completo, se obtuvo el modelo más apropiado para la descripción del evento.

El modelo utilizado para evaluar el efecto del número de lactancias sobre la producción total de la vaca fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + \beta_1 X_{1ij} + \beta_2 X_{2ij} + \epsilon_{ij}$$

donde

Y_{ij} es la producción total de leche durante la vida de la vaca j, hija del semental i. (i = 1, ..., 148) (j = 1, ..., 324)

μ es la media general.

S_i es el efecto del semental i, padre de las vacas en el estudio.

β_1 es el valor de la pendiente de la línea recta que relaciona la edad final de la vaca (en días) con la producción total de leche, teniendo valores fijos en el efecto de número de lactancias.

β_2 es el valor de la pendiente de la línea recta que relaciona al número de lactancias con la producción total de leche, teniendo valores fijos en el efecto de edad final de la vaca.

X_{1ij} Edad de la vaca j, hija del semental i.

X_{2ij} Número de lactaciones de la vaca j, hija del semental i.

ϵ_{ij} Error aleatorio, con distribución NI (0, σ^2)

El efecto del semental fue incluido en el análisis a fin de considerar diferencias gené-

ticas que puedan tener las vacas por provenir de un diferente padre. No se consideran las diferencias genéticas por ser hijas de diferente madre, ya que los cruzamientos, puede asumirse, fueron realizados al azar.

El modelo para el estudio sobre el efecto del periodo seco fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + \beta_1 X_{1ij} + \beta_2 X_{1ij}^2 + \beta_3 X_{2ij} + \beta_4 X_{3ij} + \epsilon_{ij}$$

donde

Y_{ij} es la producción en una lactancia de la vaca j, hija del semental i. (i = 1, ..., 148) (j = 1, ..., 594).

μ y S_i definidos como en el modelo anterior.

β_1 es la proporción en que varía la producción de leche en una lactancia, con el cambio de un mes de edad en la vaca.

β_2 es la proporción en que varía la producción de leche en una lactancia, con el cambio en un mes de edad de la vaca, al cuadrado.

β_3 es la proporción en que varía la producción de leche en una lactancia con el cambio en un día de producción.

β_4 es la proporción en que varía la producción de leche en una lactancia con el cambio en un día seco previo a la lactancia.

X_{1ij} Edad en meses al iniciar la lactación de la vaca j, hija del semental i.

X_{2ij} Días en producción durante la lactación de la vaca j, hija del semental i.

X_{3ij} Días secos previos a la lactancia, de la vaca j, hija del semental i.

ϵ_{ij} Error aleatorio, con distribución NI (0, σ^2)

En este modelo se incluyó la edad del animal como covariable, a fin de corregir la producción en base a la edad y eliminar el efecto del parto. En forma similar, los días en producción fueron incluidos como covariable, a fin de tener los datos ajustados a un periodo de producción promedio. Tanto para edad como para días en lactación existen factores de ajuste sugeridos por el DHIA. Sin embargo,

⁵ Dairy Herd Improvement Association, U.S. Department of Agriculture, U.S.A.

no fueron usados en este trabajo ya que no existe evidencia del valor de estas correcciones en nuestro medio. Además considerando que los promedios de este hato en cuanto a días en lactación y edad de la vaca son diferentes, se asume que este tipo de ajuste corrige en la misma forma y da una mejor precisión, ya que los factores son obtenidos en el hato donde se aplican.

Resultados y discusión

Los valores promedio de las variables usadas así como sus desviaciones estándar, se muestran en el Cuadro 1. Al comparar estos promedios con los encontrados en la bibliografía se nota que existen algunos días más en producción y secos por vaca. El nivel de producción por lactancia y la variación, muestran un valor aceptable y dentro del rango esperado (Davis, 1963; Cabello, 1969).

fueron altas (0.84 y 0.91 para edad y número de lactaciones respectivamente) y altamente significativas. Los coeficientes de regresión fueron 3.09 kg/leche por cada día extra de edad, con número de lactancia constante y de 4,544.3 kg/leche por cada lactancia extra, manteniendo edad constante.

Comparando 2 vacas de una misma edad, pero una de ellas con una lactancia menos, en esa hembra se está perdiendo un potencial de 4,544.3 kg de leche. La diferencia en una lactación menos fue encontrada en forma real, en vacas de 6 años, representando una pérdida calculada promedio de 2.07 kg de leche, por día de vida y de 4.59 kg de leche, por cada día de lactancia.

Existe también la posibilidad de que esa lactancia haya sido perdida por haberle dejado a la vaca un periodo mayor de descanso, arguyendo una mejor recuperación y por ende, una mejor producción en la lactancia

CUADRO 1

Promedios y desviaciones estándar de la producción total y por lactancia

		Promedio	Desviación estándar
Producción Total	Edad (días)	2,008.9	442.6
	Número de lactancias.	2.7	1.0
	Producción láctea total. (kg)	14,390.9	6,516.9
Producción por lactancia.	Edad (meses)	59.8	14.5
	Días en producción.	331.0	80.3
	Días secos	86.7	90.9
	Producción por lactación. (kg)	5,267.9	1,455.4

En el estudio realizado con el fin de determinar el efecto del número de lactaciones en la producción total, se encontraron solamente efectos lineales en relación a la edad y al número de lactaciones. Ambos efectos fueron altamente significativos. El coeficiente de determinación múltiple tuvo para este modelo, un valor de 0.84. Las correlaciones parciales

siguiente. Fue por lo que en el modelo II, se trató de evaluar las ventajas que un mayor periodo seco podría representar y, en caso de existir, reajustar las conclusiones anteriores.

En este análisis se encontró que tanto la regresión de edad y edad cuadrática como la de días en producción, fueron altamente significativas. La curva cuadrática relacionando

edad y producción, fue esperada de acuerdo con la información bibliográfica (Gooch, 1935; Lucas, 1961; Leroy, 1968). La regresión para determinar el efecto del periodo seco sobre la producción siguiente, mostró un coeficiente muy bajo y no significativo indicando que el periodo seco, no afecta la lactación siguiente. El cambio que hubo en el valor de R^2 , cuando el periodo seco fue eliminado del modelo (de 0.55 a 0.54) indica su poca importancia en la producción láctea. Esta reducción es similar a la que notifican Louca y Legates (1968) con un valor de 0.34. Estos autores concluyeron que la duración del periodo seco no parece estar relacionada con producción total. Sin embargo, también indican que el periodo abierto (del parto al primer servicio efectivo) mostró un efecto depresivo en la producción, siendo estimada una pérdida de 2.40 kg por cada día extra.

Como conclusión se puede decir que el ganadero está perdiendo un fuerte ingreso por cada vaca sin servir, ya que esto redundará en menor número de lactancias a una edad determinada. De acuerdo con los resultados obtenidos, esta pérdida puede ascender a 4,544.3 kg de leche en vacas que a los 6 años han tenido una lactancia menos. Además, y de acuerdo a lo esperado, se demostró que existe un efecto lineal en la producción láctea, si se incluyen datos hasta de 6 años y un efecto cuadrático, si se incluyen hasta 10 años. Y no se encontró ventaja alguna en dar una mayor duración al periodo seco previo.

Summary

It is important to determine the losses suffered by a dairy operation due to reproduction problems. One way to evaluate these losses is determine the total production in the life-time of a cow seeing the effect that the

lactation periods had on the farmers. Thus, one can determine if at a given age, the production is more for having had more births. Nevertheless, it is possible to believe that the matter of having a maximum of births can be brought about by reducing the dry period in which the cow recuperates. In this work production data of 325 cows was studied, and the effect of the duration of the dry period in 594 lactation periods in a commercial herd was evaluated. On the base of an analysis of least squares it was found that having one less lactation period, the total production in 4,544.3 kg of milk was reduced significantly. No significant effect was found which could indicate that with a longer duration of the dry period that a larger production could be obtained in the next lactation.

Literatura citada

- CABELLO, F. E., 1969, Manejo y alimentación de la vaca lechera en el Altiplano, *Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías*, Boletín No. 2, octubre 1969, p. 3.
- DAVIS, R. F., 1963, La vaca lechera, *Ed. Limusa Wiley, S. A., México*, 29-59.
- DRAPER, N. and H. SMITH, 1967, Applied Regression Analysis, *J. Wiley & Sons, Inc., New York*, 71-72.
- GOOCH, M., 1935, An analysis of the time change in milk production in individual lactations, *Jour. of Agricultural Sci*, 25:71-102.
- HARVEY, W. R., 1960, Least squares analysis of data with unequal subclass numbers, *U.S.D.A. A.R.S.*, Boletín No. 20-8.
- LEROY, A. M., 1968, La vaca lechera, *Ed. GEA, Barcelona*, 100-139.
- LOUCA, A. and J. E. LEGATES, 1968, Production Losses on Dairy Cattle due to Days Open, *J. of Dairy Science*, 51:573-583.
- LUCAS, H. L., 1961, Design and analysis of Feeding Experiments with milking Dairy Cattle, *North Carolina State University Institute of Statistics Mimeo*, Series No. 18, 1-6.