

Capítulo XV

Causas de eliminación y vida productiva de vacas doble propósito

Zuleima Chirinos, MSc, DG

INTRODUCCIÓN

La pérdida o la venta forzada de una vaca en producción representan la mayoría de las veces un estrés emocional y sobre todo económico dentro de una explotación. En el entendido de que la venta de leche y carne y sus derivados constituyen el principal componente de los ingresos, cada ganadero siempre desearía tener en su rebaño vacas productoras, saludables y de una constitución física que le permita mantenerlas el mayor tiempo posible; de esa manera, podría amortizar entre todas las lactaciones registradas, el gasto que han ocasionado la recría y la manutención desde el nacimiento o compra hasta su desecho o muerte (Chirinos, 2002).

Las vacas que permanecen en el rebaño constituyen una inversión de capital sujeta a riesgos, mientras que la decisión de eliminación es un riesgo que adopta el propio ganadero en búsqueda de máximas utilidades, en especial cuando necesita ingresos para contrarrestar la falta de efectivo (González-Stagnaro, 2005). Estas decisiones que tienen una influencia notoria en la rentabilidad del negocio, a menudo se hacen sin estar programadas y se basan en parte, en la intuición de la persona que toma la medida. Los componentes financieros como beneficio, flujo de caja y riesgo, son los mayores factores económicos que afectarán las decisiones de eliminación. Los cambios en el tamaño del rebaño afectan el costo de oportunidad para posponer el reemplazo y puede alterar la relación de la estrategia de optimización que asume un tamaño de rebaño fijo (Lehenbauer y Oltjen, 1998).

Un ganadero prudente contempla la diferencia entre el valor de mercado de la vaca que esta desechando y la novilla potencial que la va a reemplazar. No obstante, una vaca debe ser mantenida en el rebaño por tanto tiempo como su buen comportamiento lo permita, de ahí que su eliminación antes del final de su vida productiva constituye una pérdida potencial de producción (Lehenbauer y Oltjen, 1998; González-Stagnaro, 2005).

El período de vida productiva de una vaca corresponde a la etapa comprendida entre el primer parto y la fecha del último secado registrado o a la salida del animal del rebaño, ya sea por venta, muerte o envío al matadero, siendo sinónimo de longevidad y producción de por vida. Dos conceptos están implícitos al hablar de vida productiva, uno es el valor económico o la necesidad de tener vacas longevas y el otro es la habilidad de seleccionar por días en producción (Chirinos, 2002); a la vez, el rendimiento económico global dependerá de la diferencia entre los ingresos y los costos acumulados. Los ingresos se producen principalmente por venta de leche, valor de la progenie y valor del animal como desecho, mientras que los costos se derivan principalmente de la crianza, alimentación, reproducción e insumos veterinarios (Lehenbauer, 1998).

La vida productiva podría definirse también como la habilidad genética de la vaca para permanecer en el rebaño por más tiempo. Las ventajas de una vaca longeva no están sujetas a discusión; generan mayor producción total de por vida, amortizan en mayor número de lactancias, mayor disponibilidad de reemplazos, mayores ingresos por venta de novillas y mayor intensidad de selección. Por lo tanto, este parámetro afecta directamente la rentabilidad de la empresa ganadera ya que se necesita elevada producción por vaca y que permanezcan por largo tiempo en el rebaño (Valenzuela, 2004).

Existen diferentes maneras de expresar la vida productiva de un animal, ya sea por número de lactancias, vida útil del rebaño o porcentaje de novillas que ingresan al plantel productivo. Todo esto es un reflejo de las condiciones en las que se desarrolla el sistema productivo y, en cierta manera de los factores que el ganadero considera al tomar la decisión de eliminar animales; en definitiva depende de los objetivos de la empresa ganadera. Un ejemplo de ello lo vemos en el caso de que en un rebaño pesa más la eliminación de animales por baja producción de leche que por conformación o tipo o que estas vacas con bajo rendimiento lechero serán eliminadas mucho antes que sus compañeras de rebaño. Lo opuesto sucede cuando prevalece el seleccionar animales por tipo, pensando en concursos de feria o venta de animales, donde la relación con producción sería positiva. Esto hace que dos fincas puedan ser diferentes en los criterios de eliminación, siendo un animal deficiente o desviado del objetivo del ganadero una causa importante de eliminación en la última (Chirinos, 2003; Valenzuela, 2004).

En registros de 3100 vacas Holstein que fueron descartadas de 10 establos lecheros de crianza intensiva en Lima durante los años 1990 a 1996, se analizaron con el propósito de determinar la edad al primer parto, el número de lactancias y la vida productiva de los animales así como las principales causas de descarte. Las distribuciones de las causas de descarte fueron: 52,7% por problemas reproductivos, 12,1% por problemas de ubre, 3,0% por problemas del aparato locomotor, 3,5% por problemas peripartales, 8,7% por motivos de emergencia y 19,9% por otras razones (Orrego y col., 2003).

En ganado de doble propósito en Venezuela donde las tasas de eliminación están alrededor de 15 y 19% se logra una media de vida útil que oscila en 4 y 6 partos. Entre las causas más importantes de eliminación se mencionan los problemas reproductivos, alcanzando valores en vacas mestizas con predominio de razas europeas (Holstein ó Pardo Suizo) en el orden de 30,1 a 55,0% vs 15,1 a 20,5% en mestizas Brahman (Chirinos y col., 1999).

La tasa óptima de eliminación anual de un rebaño, en términos de beneficios de la empresa lechera ha sido sugerida entre 25 y 30%. Sin embargo, en algunas zonas que trabajan con razas especializadas en producción de leche puede llegar a alcanzar 34%. La decisión de eliminación también puede ser afectada por factores económicos, tales como el precio de la leche, precio de las vacas eliminadas y el precio y la disponibilidad de novillas de reemplazo (Bascom y Young, 1998).

En el caso de que algunas fincas el porcentaje de eliminación anual supere el 36%, significa que no tendrían ninguna posibilidad de generar ingresos monetarios por concepto de ventas de novillas de reemplazo, ni de iniciar programas de selección que aceleren el progreso genético de su población. Por otra parte, la respuesta a la inversión genética vista como inversión en compra de semen o toros excelentes tendría sólo un corto tiempo de expresión, quizás el mantener una vida productiva muy corta o que no justifique la inversión en genética. Si el porcentaje de eliminación es muy alto la consecuencia más importante estaría en la gran dificultad que se le presenta al ganadero para mantener el tamaño del rebaño que equilibre las ganancias con las pérdidas, prácticamente la vaca apenas podría producir su propio reemplazo (Valenzuela, 2004).

El costo de la novilla de reposición comprende la totalidad de los costos incurridos en su crianza, desde el nacimiento hasta el inicio de la vida productiva. Estos se relacionan directamente a los recursos alimenticios, personal, reproducción e insumos veterinarios utilizados en la crianza, que en su conjunto representan cerca del 20% de los costos directos de producción de leche (Valenzuela, 2004). La meta ideal sería que la novilla inicie su vida productiva a los 24 a 25 meses de edad, para lo cual es necesario mantener una ganancia de peso del orden de los 0,8 kg/día durante toda la etapa de crianza, lo que no debería ser difícil de alcanzar. Cada mes de atraso, significa no sólo disminuir la longevidad de la vaca en el mismo período de tiempo y una menor producción de leche en la vida productiva, sino también disponer de menos novillas para reposición, crecimiento, venta o para ejercer una mayor presión de selección sobre el ganado (Valenzuela, 2004).

Una tasa de reposición óptima debe situarse entre 20 y 25%. Esto supone que una vaca tendría que producir durante 4-5 años de media, lo que significa entre 3,2 y 3,8 partos, y que la edad media ha de estar alrededor de 5-6 años. Una media de edad menor puede ser una inversión de futuro, pero es también una inmovilización de capital. Una media de edad alta es buena porque quiere decir que se ha amortizado el precio de inversión en el ganado, aunque, si es demasiado alta habrá que preocuparse por su renovación. De acuerdo al principio de optimización, una vaca debe ser mantenida en la finca mientras su rendimiento económico esperado sea mayor que el rendimiento promedio esperado para su reemplazo (Cedeño y Vargas, 2004).

En un estudio realizado por Cedeño y Vargas (2004) estimaron algunas políticas óptimas de descarte para cuatro grupos raciales de ganado bovino lechero, utilizando un modelo de simulación determinístico cuya función objetivo era el beneficio esperado en un horizonte de tiempo de 15 años. Encontraron que el promedio de vida productiva óptima obtenido para la raza Holstein fue de 50,9 meses, correspondiente a una tasa de reemplazo anual de 23,6% y descarte voluntario de 11,7%; en Jersey los óptimos fueron 54,8 meses, 21,9% y 11,4%, respectivamente; en Pardo Suizo fueron 58,0 meses, 20,7% y 11,7%, respectivamente, siendo en Holstein × Pardo Suizo de 52,4

meses, 22,9% y 13,7%, respectivamente. Los estimados de vida productiva óptima para cada grupo racial fueron, respectivamente, 4,6; 5,1; 16,6 y 2,6 meses mayores que el parámetro real observado en campo.

Finalmente, aunque existen métodos científicos sofisticados (análisis de sobrevivencia, stayability, etc.) para calcular la vida productiva o longevidad del animal, hay una forma sencilla para orientar al técnico o al productor para estimarla y tomar decisiones rápidas. Veamos un ejemplo: una vaca que en su 1era lactancia produce leche 13 meses y dura seca 2 meses; en la 2da lactancia produce 9 meses, y seca 2 meses y en su 3era lactancia solo produce 1 mes antes de ser eliminada, su vida productiva será:

$$\text{Vida-Productiva} = 13 \text{ meses} + 9 \text{ meses} + 1 \text{ mes} = 23 \text{ meses.}$$

El cálculo de de la vida productiva es básicamente la suma de las decisiones de eliminación. Si el ganadero decide qué vacas van al matadero, el está decidiendo la vida productiva de esa vaca, e incluso decidiendo en el valor genético del toro padre. Si una vaca permaneció en un rebaño por más tiempo que el promedio de ese rebaño, esa vaca hará una contribución positiva al dato de su padre, mientras que si esa vaca permaneció por menos tiempo que el promedio, la contribución será negativa. En un toro con muchas hijas, su prueba de vida productiva es básicamente la suma de los datos de sus hijas, mientras que para aquellos toros con menos hijas, su información se combina con los datos de los otros parientes del animal (Chirinos, 2003).

CAUSAS DE ELIMINACIÓN

Cuando se toma la decisión de eliminar animales de una finca se consideran simultáneamente muchas variables que abarcan desde el sistema, tipo racial, época del año, situación forrajera, nivel genético, objetivos de producción, etc. No es igual el nivel de exigencia en una finca pequeña que en una finca grande ni tampoco si se trata de toros o vientres o si la disponibilidad de alimentos permitirá que una vaca pueda concebir, gestar, criar y destetar un becerro; además, si el número y desarrollo de las novillas permitirá que pueda ser reemplazada.

Como una forma de ordenar las causas de eliminación teniendo en cuenta el impacto en el tiempo que se espera tenga la decisión que se tome, se podría analizar por un lado aquellos animales que hay que eliminar porque resultan improductivos o debido a que puedan generar complicaciones de manejo, sanitarias, etc.; por el otro lado, considerar aquellas causas con un horizonte más alejado en el tiempo (Gómez, 2004). Así se tienen:

Causas de corto plazo:

- Problemas reproductivos: abortos, infecciones del aparato reproductor, fetos momificados, infertilidad.
- Problemas de ubre: infecciones de ubre, cuartos perdidos, ubre con ligamentos vencidos.
- Lesiones podales que dificulten en forma permanente el desplazamiento normal.

Causas de largo plazo:

- Se relacionan más con aspectos genéticos y con la productividad del sistema de cría.
- El tamaño adulto de las vacas es una característica que ha merecido muchos análisis. En general, se concuerda que las vacas con un mayor tamaño adulto, tienen mayores requerimientos de mantenimiento. El tamaño medio parece ser el más recomendable, buscando con ello ajustar el potencial genético a los recursos disponibles.
- Características morfológicas (conformación o tipo). La severidad de éste dependerá del nivel genético del rebaño, pero en general se eliminarán animales con defectos graves en el desarrollo del esqueleto, masas musculares pobres, etc.
- En el caso de novillas es especialmente importante que queden preñadas al inicio de la incorporación al servicio, por lo cual deberán estar ciclando normalmente en ese momento. Se eliminarían aquellas que no lo hagan después de 2 servicios, más 1 servicio con monta natural controlada. Es recomendable asegurarse que las novillas tienen el peso y las condiciones para ser servidas.
- Las vacas adultas con dos fallas de inseminación consecutivas pueden tener una única posibilidad de servicio al próximo celo realizada por un toro en monta natural controlada; en caso que no quede preñada, considerando la productividad de la finca deberán ser eliminadas. Es fundamental tener identificadas las vacas que presenten un comportamiento reproductivo ineficiente para eliminarlas.
- Eliminar vacas de temperamento nervioso y que no se adapten al sistema de ordeño, ya sea manual o mecánico. La mansedumbre o docilidad aparece a primera vista como una característica secundaria. Mas allá de lo que se pueda lograr a través de un manejo apropiado de los animales, se sabe que existe una relación positiva entre facilidad para el ordeño y la productividad.

Según Salfer (2002), existen tres preguntas fundamentales que debe hacerse el ganadero cuando debe decidir la eliminación de una vaca:

1. ¿Se ha alcanzado la capacidad máxima de sustento de la finca? Si no es así, el objetivo principal debería ser, tener el máximo número de animales que económicamente pueda sustentar la finca.

2. Si la finca está a la capacidad máxima de sustentar económicamente los animales, la siguiente pregunta sería. ¿Es más rentable mantener el animal en la finca o salir de él y sustituirlo por otro? La respuesta depende del precio de la leche, costo de alimentación, diferencia entre el costo de venta del animal y el precio de compra y por último, de la disponibilidad de capital para adquirir el animal de reemplazo.

3. Finalmente debería responder a ¿Cuál es la tasa total de eliminación? ¿Es muy alta o muy baja? ¿Con cuál patrón la está comparando?

Las respuestas a las preguntas 2 y 3 son independiente una de otra. La pregunta 2 se refiere básicamente a cuando es más rentable reemplazar una vaca en particular, mientras que la número 3 está relacionada con la tasa de eliminación con respecto a la vaca de comportamiento ideal. La tasa de eliminación se puede disminuir al no elimi-

nar vacas, no obstante, se obtiene poca rentabilidad cuando se deja permanecer en el rebaño a una vaca con más de 400 días vacía, producción por debajo de la media del rebaño. Esa vaca debería ser sustituida por una vaca saludable y con óptimo nivel de producción de leche y fertilidad (Salfer, 2002).

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA VIDA PRODUCTIVA DEL REBAÑO DOBLE PROPÓSITO

En el contexto de establecer estrategias que conlleven a la mejora de la vida productiva de cualquier rebaño, lo más razonable sería definir un plan integral en el que se pudiese atacar cualquiera de los aspectos relacionados directa e indirectamente con la misma, esto es, realizar un amplio control en los aspectos que más afectan la vida productiva. Sin embargo, una estrategia depende mucho de la recogida de la información en las fincas, en especial, en países donde no hay un sistema rutinario de registro de enfermedades, eficiencia reproductiva y todo lo relacionado con la salud del animal. Al tener registradas como mínimo los causales de eliminación, se compensa la pérdida de información. Comparando los costos provocados por el implemento del sistema de toma de datos, almacenamiento informático y análisis de los mismos, el registro de las causas de desecho es una alternativa muy factible y de bajos costos (Chirinos, 2002).

Es imposible realizar una buena gerencia del negocio ganadero y tomar decisiones eficientes cuando no se cuenta con una buena información de los animales, ya que al tener una información incompleta o no bien llevada resultan inútiles y pesan igual que el no llevar ninguna información. Nunca es tarde para iniciar el registro de la información de los animales; se puede iniciar con datos muy sencillos e ir incorporando otros datos día a día hasta tener información valiosa (Villasmil-Ontiveros y Aranguren-Méndez, 2005). Existen varios instrumentos que pueden ayudar a llevar la información de los animales desde un cuaderno sencillo de anotaciones con todos los datos del animal, diario de vaquera, fichas individuales de los animales hasta registros computarizados, etc.

Con frecuencia, el productor se siente capaz de tomar decisiones considerando que conoce la producción de cada una de las vacas. Sin embargo, al introducir en la finca el control a través de los registros, pronto se da cuenta de lo equivocado que estaba y que estos errores pudieran haber estado sucediendo año tras año. Cuando el rebaño es pequeño (20-50 vacas) los productores son capaces de conocer sus animales, pero cuando el rebaño supera este número de vacas se hace cada vez más difícil conocer cada vaca de la finca y su estado reproductivo durante su vida útil (fechas de nacimientos, partos, secado, celos, servicios, eliminación, muerte, etc.). Por otra parte, la constante rotación del personal obrero, es hoy en día, otra de las razones por las cuales no se puede depender de la memoria del personal o del dueño para la identificación de cada vaca (Rodríguez-Voigt, 1982).

La clave del éxito en una explotación lechera está relacionada con la precisión con la cual se lleva la identidad de los animales del finca, lo que permitirá a su vez usar correctamente los registros de producción de leche, crecimiento, reproducción y económicos. Es pues elemental para un ganadero no solamente la identificación del animal, sino también que conozca quién es el padre, la madre y su fecha de nacimiento.

Ello demuestra que el programa de identificación y registro debe ser una tarea diaria en cada finca (Rodríguez-Voigt, 1982).

Luego de tener bien registradas todas las anotaciones posibles de un animal, se puede pensar en cómo hacer para decidir cuáles animales se deben eliminar. En caso que un ganadero tenga en su finca altas tasas de eliminación puede derivar en una situación frustrante y poco rentable, sobre todo si tiene intenciones de aumentar el tamaño del rebaño, al carecer de suficientes animales de reemplazo; por esa razón, debe fijarse una estrategia para identificar las razones y el momento de eliminación de los animales. A continuación se señalan algunas medidas mencionadas por Salfer (2002):

1. Identificar el problema. Existen dos tipos de eliminación: voluntaria e involuntaria; la primera se refiere a la eliminación de una vaca sana y fértil a causa de una producción lechera pobre, mientras que la involuntaria se refiere a la remoción de una vaca productiva a causa de problemas de salud, muerte o infertilidad. El ganadero debe identificar cuáles de estas causas son las que predominan dentro del rebaño, y así enfocar el control de los principales causales de la eliminación involuntaria, por ser las que más inciden en la baja rentabilidad del negocio ganadero. Debe tenerse siempre en cuenta que la venta de vacas sin ajustar las deficiencias en el manejo del rebaño disminuirá la rentabilidad.

2. Definir un plan de acción integral para corregir los problemas. Esto implica trabajar con todo el personal que interviene en la cadena productiva y establecer las normas y trabajos que debe seguir cada uno en su área para el buen funcionamiento de la finca.

3. Una vez definido el plan de acción, establecer un seguimiento continuo para verificar que está funcionando a cabalidad, haciendo revisiones frecuentes en cada área; por ejemplo, si una de las causas de eliminación es alta incidencia de mastitis, la verificación se haría a nivel de la sala de ordeño, consultando cuántas veces por semanas se cambian las soluciones que se utilizan en la desinfección de la ubre, realizar prueba de mastitis, número de animales recuperados y sanos con respecto al total que están en ordeño, etc.

4. Es conveniente llevar un control de los animales a los que se les da de baja, porqué se venden o mueren. Es decir, como mínimo conservar la ficha de cada vaca que se elimina, anotando siempre la causa y la fecha de la eliminación. Esto permitirá hacer un poco de estadística utilizando las causas de eliminación de las vacas.

5. Por último, hacer correcciones al plan de acción definido cuando se crea necesario.

Es recomendable que el ganadero realice mensualmente una lista de todos los animales candidatos a ser eliminados, aunque esto no significa que ese animal deba eliminarse de inmediato; algunos podrían quedarse hasta que justifiquen económicamente su estadia en la finca o hasta que el ganadero decida venderlo por otros motivos. Algunos de los aspectos a considerar para elaborar la lista son señalados por Fricke (2002):

- Vacas que no están preñadas después de 120 días posteriores al parto.
- Vacas que llevan más de 70 días secas.

- Vacas con serios problemas crónicos de salud y difícil recuperación.
- Vacas con infecciones crónicas que requieren tratamiento veterinario constante.
- Vacas que tienen serios problemas o defectos físicos permanentes que afectan el desenvolvimiento del animal.
- Vacas con baja producción de leche como aquellas que producen 20% menos que la media del rebaño.
- Vacas que en lactaciones anteriores produjeron menos que sus contemporáneas y que al inicio de lactación su producción no cubre los gastos fijos imputables a ese animal.
- Vacas que en el futuro no contribuirán a mejorar el nivel genético de producción de la finca.

Las soluciones definitivas variarán de acuerdo con cada caso, sin embargo, es aquí donde hay que tener más imaginación. Es posible que algo de lo que se ha venido haciendo toda la vida, sea conveniente cambiarlo. Los actuales precios de la leche y de la alimentación hacen que las dos primeras lactaciones sólo sirvan para amortizar el costo de reposición. Es a partir del tercer parto que la vaca comienza a dar beneficios. Por tanto, todas las inversiones (en dinero y en tiempo) que se hagan para aumentar la vida productiva de las vacas deben ser consideradas: mejorar el manejo, control sanitario, control de reproducción, alimentación balanceada, y otros similares; es decir, prevención.

CONCLUSIONES

La vida productiva de un animal resume todas las decisiones de eliminación tomadas en la finca. Cuando el ganadero decide qué vacas van al matadero, el está decidiendo la vida productiva de esa vaca e incluso decidiendo en el valor genético del toro padre. Si una vaca permaneció por más tiempo que el promedio en ese rebaño, esa vaca hará una contribución positiva al dato de su padre. Si esa vaca permaneció por menos tiempo que el promedio, la contribución será negativa. Es por ello, que lo más razonable sería definir un plan integral en el que se pudiese atacar cualquiera de los aspectos relacionados directa e indirectamente con la vida productiva y optimizar los factores que supongan una mejora en el bienestar de las vacas para que estas obtengan unos beneficios óptimos de la alimentación, sanidad y todos los insumos que en ellas se invierten.

LITERATURA CITADA

- Bascom S, Young A. 1998. A summary of the reasons why farmers cull cows. *J Dairy Sci* 81: 2299-2305.
- Cedeño DA, Vargas B. 2004. Optimización de políticas de descarte de vacas lecheras en Costa Rica. *Arch Zootec* 53: 249-260.
- Chirinos Z. 2002. Longevidad en ganaderías doble propósito. En: *Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito*. C.González-Stagnaro, N. Madrid; E. Soto Belloso (eds.). Editorial Astro Data. Maracaibo, Venezuela. 696 pp.

- Chirinos Z. 2003. Desarrollo de un sistema de valoración genética para la longevidad en el ganado frisón español. Universidad Politécnica de Madrid. España. 186 pp. (Tesis de doctorado).
- Chirinos Z, González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Rivera JC. 1999. Vida útil, longevidad y causas de eliminación en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica, FCV-LUZ IX (6): 477-484.*
- Fricke PM. 2002. Reproduction practices to extend cow longevity. Proc. Four-State Professional Dairy Management Seminar. Dubuque, IA, pp. 115-125. http://www.wisc.edu/dysci/uwex/rep_phys/pubs/longevity502.pdf
- Gómez A. 2004. Causas de eliminación de vientres. <http://www.inia.org.uy/prado/2004/elminacion%20de%20vientres.htm>.
- González-Stagnaro C. 2005. Decisión de eliminar o no eliminar. En: *Manual de Ganadería doble Propósito*. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso (eds.). Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela. VII (13): 592-598.
- Lehenbauer TW, Oltjen JW. 1998. Symposium: Dairy Farms in Transition. Dairy culling strategies: Making economical culling decisions. *J Dairy Sci* 81: 264-271.
- Orrego J, Delgado A, Echevarría L. 2003. Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la cuenca de Lima. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 14(1): 68-73.
- Rodríguez-Voigt A. 1982. Registros de producción son la base del éxito de una explotación de ganado de leche. *Fonaiap Divulga No 3 Marzo- Abril.* <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd03/texto/registros.htm>
- Salfer J. 2002. Improving profit through decreased culling. University of Minnesota Extension Service, Stearns County. <http://www.ansci.umn.edu/dairy/dairydays/2002/salfer.pdf>.
- Valenzuela L. 2004. Factores que influyen los parámetros técnicos y económicos en los sistemas intensivos de producción de leche en Chile. Tesis. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Departamento de Ciencias Animales. Santiago de Chile. Chile. 61 pp.
- Villasmil-Ontiveros Y, Aranguren-Méndez A. 2005. Identificación animal y registros ganaderos. En: *Manual de Ganadería doble Propósito*. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso (eds.). Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela II (12): 140-143.