

## **ANÁLISIS INTEGRAL DE LA RELACIÓN REPRODUCCIÓN-PRODUCCIÓN-ECONOMÍA, EN REBAÑOS BOVINOS LECHEROS EN LAS CONDICIONES DE CAMAGÜEY. ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ECONÓMICAS**

Ramón de la Torre Cánovas, José Alberto Bertot Valdés, Magaly Collantes Cánovas y Roberto Vázquez Montes de Oca.

Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camaguey

### **RESUMEN**

Para determinar los parámetros representativos de la reproducción y la producción e identificar los principales elementos que permiten estimar las pérdidas económicas por el período improductivo de las vacas, a partir de los datos del período 1997 – 2001 fueron incluidas 34 variables correspondientes a las categorías reproductivas e indicadores reproductivos, productivos y económicos de 41 Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) de cinco empresas pecuarias lecheras de la provincia de Camagüey. El período analizado se caracterizó por una distribución deficiente de las hembras en las categorías reproductivas, en las que sobresalieron las vacías y los deshechos. El tercer período de servicio tuvo una duración de  $319 \pm 75$  días por encima del valor ideal, lo que provocó 0,21 servicio extra de I.A. con un costo extra de 16.23 pesos y afectó los indicadores productivos entre los que se destaca la prolongación del período seco ( $451 \pm 77$  días) y la producción de  $2.95 \pm 0.87$  litros de leche por vaca. Las afectaciones económicas ascendieron a 4 916. 96 pesos por concepto del período improductivo de cada vaca. Se recomienda la implantación de la secuencia analítica utilizada para la estimación de las pérdidas económicas en las empresas pecuarias lecheras de la provincia.

**Palabras clave:** comportamiento reproductivo, rebaños lecheros, economía.

**Key words:** reproductive performance, dairy herds, economics

### **INTRODUCCIÓN**

En la actualidad es muy importante para encontrar novedosas formas de alimentación para la humanidad, es por ello que en los últimos años la mayoría de las investigaciones realizadas van encaminadas al estudio de factores influyentes en el comportamiento reproductivo, creándose estrategias que

permitan mejorar la eficiencia reproductiva, siempre tratando de disminuir la depreciación económica que tanto afecta al sector ganadero (Mazzuchelli et al., 1998).

Hasta el presente no existe en las condiciones de producción de la provincia un método específico que permita estimar de forma precisa la influencia que ejerce el comportamiento reproductivo del rebaño sobre la rentabilidad en la producción, por lo que el objetivo del trabajo fue determinar, a partir de los controles de las empresas pecuarias lecheras los parámetros representativos de la reproducción y la producción de los rebaños y analizar su relación con la economía de las mismas.

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

Se utilizaron los datos de los registros de reproducción y producción, correspondientes a cinco años de las direcciones en 41 Unidades Básicas de Producción Cooperativas, las brigadas de reproducción y el departamento de producción de cinco Empresas Pecuarias Lecheras de la provincia.

**Categorías Reproductivas:** inseminadas, gestantes, recentinas, vacías.

#### **Cálculo o estimación de los indicadores reproductivos**

IN (índice de natalidad) = Total de terneros nacidos vivos / Total de hembras\*100.

IPP (intervalo parto parto) = 365 días / % natalidad \*100.

PS (período de servicio) = IPP - duración de la gestación (280 días).

PSEXC. (Período de servicio en exceso) = PS observado - 90 días(ideal).

Serv \* Gest (servicios por gestación) = Total de servicios / Total de gestantes.

Serv \* Gest \* Ext (servicio por gestación extra). Se determinó a partir de la metodología de Keown (1997), donde Serv \* Gest \* Ext = servicios por gestación observado – servicios por gestación ideal (1.5).

#### **Indicadores Productivos:**

DL (duración de la lactancia) = % vaca en ordeño\* IPP/100.

Período seco = IPP - DL .

Producción anual por vaca = Producción total / Total de vacas.

Por ciento de vacas en ordeño = Vacas en ordeño / hembra bajo plan de reproducción \* 100.

Ciclos estrales perdidos = PSEXC / 21 días(Cada 21 días se pierde una 1/13

ciclo) Holy (1987).

Terneros perdidos = Ciclo perdidos / 13.

Leche dejada de producir = PSEXC \* litro \* vaca \* día.

Vacas en ordeño

Producción total de leche

Litros por vaca

### **Indicadores Económicos**

Costo extra de IA = Costo de la IA (Tomado de forma general para todas la UBPC

en estudio, que incluyó los gastos propios de la IA)\* Servicio extra de la IA según Keown (1997).

Costo extra vaca - año = Servicio extra de IA / Costo de servicio de IA según Keown (1997).

Pérdida de ternero vaca -día = Precio del ternero / 365 días.

Pérdida de ternero vaca - año = Pérdida de ternero vaca\*día\* PS en exceso.

Valor de la leche dejada de producir (pérdida) = Precio de venta litro de leche (promedio de las 5 empresas) \* leche dejada de producir.

Costo por vaca = Costo de alimentación (promedio de las cinco empresas) + Costo de las instalaciones (promedio de las 5 empresas): depreciación.

Costo del ternero = Valor asumido del costo de la gestación (Incluye el costo de la IA más los gastos por mano de obra del técnico de IA).

Pérdidas por período improductivo = Pérdidas + Costo por vaca + Costo del Ternero (Son derivados del PS en exceso).

Costo del servicio de la inseminación artificial.

Costo de la gestación

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete SPSS Versión 10.0 (1999).

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

Para realizar el control y la evaluación de la fertilidad del rebaño es imprescindible conocer los aspectos en que se basa, considerando que las fuentes fundamentales de pérdidas económicas por problemas en la fertilidad del rebaño, son el potencial reproductivo que no se aprovecha y las perturbaciones de la fertilidad, siendo la primera la más importante y se debe a

la demora en realizar el primer servicio, celos perdidos, alimentación y manejo entre otras causas.

El período analizado se caracterizó por la distribución inadecuada de las categorías reproductivas y sobresale el incremento de las hembras vacías (29,56%), los desechos (16,86%), y la reducción las hembras gestantes (42,85%), acompañado de la baja producción media por vaca en la producción lo cual puede ser atribuible a las condiciones del manejo y a la alimentación deficiente. Al respecto, Bertot et al. (2001) establecieron la influencia del manejo representado por: el rebaño; las reservas energéticas y proteicas y las reproductivas posparto representado por el PS y el IPP en conjunto. Este comportamiento inadecuado de las categorías reproductivas, confirma otros resultados obtenidos en la provincia, por ejemplo, Avilés et al.(2002) reportaron un deficiente comportamiento reproductivo en rebaños lecheros caracterizado por la prolongación del intervalo entre partos y la baja natalidad, mientras que Loyola (2004) señaló que más del 30 % de las hembras en la categoría de vacía presentaba actividad ovárica, evidenciando una deficiente detección del celo.

Muchas de las pérdidas económicas en la explotación bovina lechera se producen por altos niveles de desechos y prolongación del intervalo entre partos (Huba et al. 2004).

Valorando lo antes expresado podemos concluir que el incremento del por ciento de vacas vacías implica: menos vacas gestantes en el rebaño, menor natalidad, menor cantidad de leche producida, incremento de los costos productivos y menos ganancias e irrentabilidad, que expresa la ineficiencia reproductiva, productiva y económica del rebaño bovino lechero.

Es muy útil utilizar sistemáticamente los indicadores reproductivos, ya que se pueden detectar los problemas existentes para evitar su agravamiento, por lo que como herramienta, su uso es recomendable (Varner et al. 2001).

De los indicadores reproductivos (Tabla 1), sólo el número de servicios por concepción presentó valores que se encuentran en el rango aceptable acorde a lo reportado por Brito et al. (2001).

El alargamiento del IPP provoca disminución de nacimientos, del reemplazo, de la mejora genética del rebaño y la posibilidad de ventas de animales y aumenta los gastos de semen y de servicios veterinarios.

Las vacas con IPP largo tienen un pico de producción de leche durante una pequeña parte de su vida reproductiva y producen menos terneros por unidad de tiempo.

**Tabla 1. Comportamiento de los indicadores reproductivos.**

<b>Indicadores</b>	<b>Media</b>	<b>DS</b>
PS (días)	382.79	69
S/Gest(N°)	1.71	0.18
IPP (días)	667.79	69
IN (%)	55.24	5.88

Para alcanzar un intervalo entre partos anual se dispone como máximo de unos 90 días desde el parto hasta la concepción, considerando 288 días para la duración promedio de la gestación, por tanto si el intervalo entre el parto y el primer servicio es mayor de 60 días, la vaca ya sólo tendría la posibilidad de ser gestada en un sólo servicio para lograr dicho propósito; no coincidiendo con lo antes expresado ya que la media del IPP y el PS es de 667,79 y 382,79 días respectivamente.

Estos indicadores son determinantes en la eficiencia de la reproducción, ya que su prolongación es la mayor causa de la ineficiencia reproductiva de la vaca y el rebaño; afectando la rentabilidad. Para alcanzar este objetivo debe considerarse la lactación, la nutrición, el manejo, el clima y el genotipo. Una excelente detección del estro y alta tasa de concepción al primer servicio, entre los 60 y 90 días postparto es un problema común hoy en día entre los granjeros (O'Connor, 2001).

Según Plaizier y King (1996) y Varner y Garlich (2000) el intervalo entre el parto y la próxima gestación es el elemento determinante en la duración del intervalo entre partos y está relacionada con la eficiencia en la detección del celo, el número de servicios realizados para obtener la gestación, la tasa de gestación, la mortalidad embrionaria y la posibilidad de que la vaca posea un tracto genital normal acompañada de la actividad ovárica normal después del parto.

Considerando lo antes expresado puede concluirse que el comportamiento de estos indicadores fue muy deficiente ya que afectó al índice de natalidad, lográndose un valor en el período investigado de 55.24 %, la natalidad es el indicador que mide por excelencia la eficiencia reproductiva, productiva y

económica de la ganadería bovina lechera, por cuanto afecta la economía animal y empresarial encareciendo los costos e incrementando las pérdidas de la producción; lo ideal planteado por Holy (1987) y Brito et al. (2001) es del 90 % pero Alvarez (1999) plantea que el mejor criterio de fertilidad es la obtención de un ternero viable cada 12 ó 13 meses, resultante de una hembra que logre expresar su máximo potencial lechero conservando su condición corporal y de un toro con alta capacidad fecundante en su esperma.

En las condiciones descritas la duración de la vida reproductiva es corta, lo que reduce el número de crías por vaca, la producción de leche en todo el período de la vida reproductiva de las vacas y el número de lactancia; dañando considerablemente la economía animal y empresarial, ya que al valorar el comportamiento de la media del PS y según Holy (1987) cada 13 ciclos perdidos se pierde un ternero y una lactancia, lo que corrobora el estado reproductivo y productivo de las empresas en estudio y las pérdidas en nacimientos, en leche dejada de producir, en el incremento del costo de la reproducción (tabla 2) y producción, en menos carne y en el menor número de novillas para el reemplazo

**Tabla 2. Comportamiento de los indicadores de ineficiencia reproductiva.**

Indicadores			Media	DE
Exceso PS			319	75
Servicios de IA			0.19	0.17
Costo extra IA vaca/año			4.6	2.0
Pérdidas			10.6	1.0
Terneros/vaca/año				
No. desechos exceso			136	86.0

La necesidad de incrementar la producción de leche impone a la ganadería moderna, una mayor intensificación dirigida a la obtención de un ternero por año por vaca. Este requerimiento es difícil de lograr si no se aprovechan las posibilidades de manipular o al menos controlar con un alto grado de eficiencia los procesos reproductivos de la hembra, acompañado de un empleo adecuado de los recursos y del trabajo del hombre como el más importante y fundamental.

El período de servicio ideal, según Caunedo (1986), es de 85 días para obtener un ternero al año y una lactancia por vaca; el período de servicio observado excedió en 229 días dicho período óptimo lo que trae como consecuencia el incremento de servicios por gestación, el costo extra de la inseminación artificial, el costo extra por vaca, el exceso del número de vacas de desecho y las pérdidas de ternero por vaca, influyendo en la ineficiencia del proceso productivo.

Existe coincidencia (Holy, 1987; Fetrow et al.,1990; Brito, 1992; Plazier y King,1996) coinciden en señalar al IPP como el indicador de eficiencia reproductiva más importante, tiene el inconveniente de reflejar el comportamiento reproductivo pasado y no aporta elementos suficientes para poder predecir cuál será el comportamiento futuro del rebaño. Es conocido que el PS, es el componente determinante en la duración del IPP, y refleja las condiciones de explotación como son : deficiencia de la alimentación, manejo, detección del celo, atención durante el parto y el puerperio, a que estuvieron sometidos los animales.

Como consecuencia del estado reproductivo y su comportamiento ineficiente, la bioproducción estuvo dañada en lo individual, a nivel del rebaño y de la población en general (Tabla 3), según Caunedo (1986) la duración ideal de la lactancia y del período seco son de 305 y 60 días respectivamente, ambos indicadores en la muestra analizada alcanzaron valores de 215 y 451 días respectivamente, al igual que el por ciento de vacas en ordeño entre el 10 – 14 %, conjuntamente con la productividad diaria por vacas de 2,95 litros de leche, afectó la producción anual por lactancia y la del total del rebaño anualmente, por lo que disminuyeron los ingresos por este concepto y se incrementó el costo del litro de leche.

**Tabla 3. Comportamiento de los indicadores productivos.**

<b>Indicadores</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>
Duración de la lactancia (d)	215	41
Duración del período seco(d)	451	77
Producción anual / vacas (L)	453	126
Vacas en ordeño (%)	50	27
Producción litros / vacas	2.95	0.87

Hanzen et al. (1996) plantean que es un reto para los productores y los investigadores la elevación de la producción de leche y carne que necesariamente se vincula a la mejora en el comportamiento de los mecanismos responsables de las funciones asociadas a esta actividad y de los factores que la afectan como determinantes o predisponentes, agrupándola en categorías individuales y del rebaño. En las condiciones de Cuba se han investigado los efectos de la edad y la paridad (Bertot et al. 2001 y Avilés et al. 2002), el amamantamiento (Brito et al. 2001), la involución uterina y los trastornos del posparto (González et al., 1999) dentro de los factores individuales.

Desde hace varios años en los rebaños lecheros de la provincia de Camagüey, Cuba se han venido deteriorando los indicadores reproductivos (Estévez, María et al. 1993, Avilés et al. 1999), debidos a largos períodos de carencia de insumos, sequías intensas y deficiencias en el manejo del rebaño bovino lechero.

En tales condiciones, se determinó que la condición corporal en las vacas en el postparto tiende a recuperarse alrededor de los 90 días (Vázquez, 1998), por lo tanto es imprescindible garantizar el momento de secado de la hembra para lograr que se acumulen reservas corporales. La media del período seco fue de 451.73 días, afectando al igual que los demás indicadores la economía animal en lo especial, reduciendo la vida productiva de la vaca y el propósito de los ganaderos afectándole sus ingresos e incrementando los costos de producción, especialmente en alimentación y tenencia de las mismas. Se logrado aplicar un procedimiento de estimación de los indicadores económicos (tabla 4) que establece la relación bien precisa, clara y definida entre la reproducción, la bioproductión y la economía. Considerando esta situación le urge al productor diseñar estrategias que disminuyan estos efectos negativos para preservar e incrementar la eficiencia reproductiva y productiva del rebaño bovino lechero, haciendo énfasis en el empleo racional de los recursos a invertir en dicha actividad.

**Tabla 4. Indicadores económicos estimados.**

<b>Indicadores</b>	<b>Media</b>	<b>D.E</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Ciclos estrales perdidos	13.43	3.37	6	19
Leche dejada de producir (L)	483.86	178.8	179	222
* Pérdidas (pesos)	237.49	86.33	106	536
Costo vacas (pesos)	48.63	25.93	0	97
Costo terneros (pesos)	117.11	27.75	58	164
Pérdidas en el período improductivo (pesos)	4 916,96	10.10	21	59

\* Por concepto de prolongación del P.S

En Cuba no hay referencias del costo de cada día abierto por vaca; aspecto muy importante que debería ser calculado en la economía de la rama ganadera y por su importancia varios autores vienen utilizando este indicador económico, Vries et al. (2004); French y Nebel, (2003), Royal et al. (2000) coincidieron en situar su valor entre 2 y 5 dólares y plantean que las vacas tienen al menos 30 días infértiles por año, por tanto su costo ascenderá como mínimo de 60 a 150 dólares por vaca por ciclo reproductivo.

Este indicador varía en dependencia del tiempo que se prolongue el estado reproductivo, así Nebel (2003) calculó el costo para el mismo por día en diferentes momentos del postparto, obteniendo los siguientes resultados: 0.50 a los 100 días, 1.42 a los 130 días, 2.99 a los 160 días y 4.62 a los 175 días dólar respectivamente. Como se puede apreciar a medida que aumenten los días abiertos lo hacen las pérdidas económicas, por tanto la prolongación del período de servicio más allá de los límites permisibles puede considerarse como improductivo que origina pérdidas, que pueden ser consideradas desde el punto de vista natural o físico para cuantificarlas económicamente.

A partir de los terneros perdidos, la duración de una lactancia y el rendimiento promedio de litros de leche por vaca, se dejaron de producir en dicho período improductivo 483.86 litros de leche por vaca, que con el precio de venta promedio del litro de leche en el período en estudio (\$ 0.48) se perdieron 232.25 pesos. De modo general las pérdidas en el período improductivo ascendieron como promedio a 4 916. 96 pesos. Este procedimiento de estimación es factible y aplicado en cualquier nivel de la producción ganadera bovina de leche para calcular las pérdidas y pronosticar el comportamiento empresarial en cuanto a su gestión futura.

## **CONCLUSIONES.**

El período analizado se caracterizó por una deficiente distribución de las hembras en las categorías reproductivas en la que sobresalieron las vacías en detrimento de las hembras gestantes.

Fueron determinadas las afectaciones económicas provocadas por la prolongación en la duración del período del servicio destacándose las pérdidas por el período improductivo de la vaca, la leche dejada de producir y los ciclos estrales perdidos.

## **REFERENCIAS**

Alvarez, J. L. Sistema integral de atención a la reproducción. CENSA. La Habana. pp. 17-19. 1999.

Avilés, R.; Bertot, J.A.; Martínez Corina; Hernández, R.; Martínez, L. y Loyola, C. La raza Brown Swiss como alternativa viable para incrementar la producción de leche y carne bajo condiciones de sostenibilidad en Camagüey. Revista de Prod. Animal. Vol. 11: 99-102. 1999.

Avilés, R.; Bertot, J.A.; Loyola, C. y Trejo, E. Evaluación de indicadores relacionados con la duración de la vida reproductiva útil de la hembra en rebaños bovinos lecheros. Revista de Prod. Animal. Vol. 14(2): 71-73. 2002.

Bertot, J. A.: Díaz Jenny.; Avilés, R.; Vázquez, R.; Alvarez, J.R.; Loyola, C. y Betancourt, J. A. Estudio de algunos factores que influyen en la duración de la vida reproductiva útil en rebaños bovinos de la provincia de Camagüey, Revista Prod. Animal. 13(2):77-70. 2001.

Brito, R. Control de la reproducción e infecciones puerperales (selección). Editorial Félix Varela. ISCAH. La Habana. 1992.

Brito, R.; Blanco, G. S.; Calderón, R.; Preval, B. y Campos, E. Patología de la Reproducción Animal. Editorial Félix Varela. La Habana. 2001.

Caunedo, J. Método simple para evaluar el comportamiento productivo en una vaquería. Revista ACPA No. 1. P.p. 8. 1986.

Estévez, María E., Odalys Acosta; J.A. Bertot; R.Vázquez, G.Guevara. Comportamiento reproductivo en rebaños lecheros de una cooperativa de producción agropecuaria. Revista de Prod. anim. 7 (3): 161-167. 1993.

Fetrow, J; Mc Chary, D; Hartman, R; Butcher, K; Weaver, L; Studer, E; Ehrlich,

- J; Etherington, W; Guterbock, W; Klingborg, W; Reneau, W and Williamson, N.: Calculated reproductive indices recommendations of the A.A.B.P.J. Dairy Sci. 73(1): 78-80. 1990.
- French, P.D. and Nebel, R.L.: The simulated economic cost of extended calving intervals in dairy herds and comparison of reproductive management programs. Journal of Dairy Science. 86 (Suppl. 1):54 (abstract), 2003.
- González, J. L.; Agüero, F.; Gil, A.; Fernández, O. Características clínicas y hormonales de la involución uterina en el 5/8 Holstein por 3/8 Cebú. Revista Salud Animal 21 (1): 101-106. 1999.
- Hanzen, C.; Houtain, J. V.; Laurent, Y.; Ectors, F. Effects of individual and herds factors on bovine reproduction performance. Annales de Medecine Veterinaire 140 (3): 195-210. 1996.
- Holy, L. Biología de la Reproducción bovina. Editorial Científico Técnica. La Habana. Cuba.1987.
- Huba, J. D.; Peskovieova, J.; Chrenek, J. Kmet. Relationship between fertility traits and 305 days milk yield. Journal of Farm Animal Science. Slovak Republic: 30: 94-98. 2004.
- Keown, J. F. How to estimate a dairy herd's reproductive losses. A. A. University of Nebraska Neb Guide. Publication 686-822. 1997.
- Loyola, C. Evaluación de la calidad de la detección del celo en rebaños bovinos lecheros en condiciones de Camagüey. Tesis en opción al título de Máster en producción Bovina Sostenible. Universidad de Camagüey, 2004.
- Mazzuchelli, F.; González, J. V. y Cullet, J. Programas de control de reproducción en explotación de vacuno de leche y consideraciones previas. Bovis 82: 13-23. 1998.
- Nebel, R.L. Economic impact of reproduction. Virginia Cooperative Extension. Disponible: <http://www.ext.vt.edu/news/periodicals/dairy/2003-05/economic.html> Consultado: 5 de junio de 2004.
- O'Connor, M.L.: Heat detection and timing of insemination for cattle. Extension Circular 402. The Pennsylvania State University, Veterinary Science Extension. 2001.
- Plaizier, J. C. B. y King, G. J. Measuring reproductive performance in dairy cattle. Development of feed supplementation strategies for improve ruminant productivity on small-holder farms in latin America through the use of

immunoassay techniques. FAO. IAEA. 1996.

Royal, M. D.; Mann, G. E. y Flint, A. P. F. Strategies for reversing the trend towards subfertility in dairy cattle. *The Veterinary Journal*. 160, 53-60. 2000.

SPSS: Statistic Package for Social Science, V 10, 1999

Varner, M; and Garlich, L. "Interpreting Reproductive Efficiency Indexes"  
University of Maryland. IRM-5. 2001

Vázquez, A. La condición corporal como medio auxiliar para la evaluación de la eficiencia reproductiva en rebaños bovinos lecheros. Tesis en opción al Grado de Master en Producción Bovina Sostenible. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Camagüey. 1998

Vries, A.; Van Leeuwen, Jessika and William, W.T.: Economic Importance of Improved Reproductive Performance. Department of Animal Sciences, University of Florida, Gainesville.

[<<http://www.google.com/cu/search?q=cache:gYxjp>

[PDc4AwJ:dairy.ifas.fl.edu/2004/ReproRoadShow/Economics.pdf+heat+detection+cow+economic&hl=es&ie=UTF-8](http://www.google.com/cu/search?q=cache:gYxjpPDc4AwJ:dairy.ifas.fl.edu/2004/ReproRoadShow/Economics.pdf+heat+detection+cow+economic&hl=es&ie=UTF-8)> (Consultado junio de 2004)].