

Rev. prod. anim., 26 (2): 2014

Indicadores bioeconómicos de la producción de leche en vaquerías. I. Estacionalidad

Servando A. Soto Senra*; Florentino Uña Izquierdo*; Lino M. Curbelo Rodríguez*; Carlos de Loyola Oriyés*, Evelyn Rodríguez Alonso** y Jorge Estévez Alfayate*

* Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

** Empresa Avícola de Ciego de Ávila, Cuba

servando.soto@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento anual de indicadores bioeconómicos en 10 vaquerías de la empresa pecuaria *Ruta Invasora*, Ciego de Ávila, Cuba. Se realizó un balance forrajero para estimar la situación de la base alimentaria en las unidades. Los datos se procesaron mediante la prueba de Kruskal-Willis para K muestras independientes. Se utilizó el procedimiento descomposición estacional de series de tiempo para las variables: nacimientos, producción en kilogramo por hectárea, producción por vaca, ingresos totales y gastos totales, mediante un modelo multiplicativo. La insuficiente disponibilidad y calidad de la oferta de voluminosos, determinaron balances forrajeros negativos en las épocas del año estudiadas. Se determinó comportamiento estacional para nacimientos con mayores picos en enero, marzo a mayo y septiembre. La producción mensual de leche y kilogramo por hectárea, se comportaron de manera estacional con mayores valores desde los meses de junio a octubre, en correspondencia con los ingresos por leche e ingresos totales, al parecer por el mayor por ciento de nacimientos en cuatro meses del período lluvioso.

Palabras clave: *estacionalidad, balance forrajero, nacimientos, producción de leche*

Bio-Economic Indicators of Milk Production in Dairies. I. Seasonality

ABSTRACT

The annual behavior of bio-economic indicators in 10 dairies of the cattle enterprise *Ruta Invasora*, Ciego de Ávila, Cuba was evaluated. A forage balance was carried out to estimate the condition of the food basis in the units. The data was processed through the Kruskal-Willis test with K independent samples. The seasonal decomposition procedure of times series was used for the following variables: births, production in kilogram per hectares, production per cow, total profits and expenses through a multiplication model. The inadequate availability and quality of the voluminous offer resulted in negative forage balances in the periods of the year studied. The seasonal behavior of births showed the greatest peaks in January, March-May and September. The monthly milk production and kilogram per hectare behaved in a seasonal way with greater values since the months of June to October according to the incomes due to milk, and total incomes, apparently because of hundreds of births in four months of the rainy season.

Key Words: *seasonality, forage balance, births, milk production*

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas que comprometen la sostenibilidad de la producción lechera es la falta de alimentos y el bajo aporte de nutrientes; para lograr una mayor producción de carne y leche es necesario aplicar nuevas formas de trabajo y una utilización correcta de los recursos con que se cuenta, ya que la ganadería en Cuba requiere de la formación de nuevos criterios (Senra, 2005).

Acosta *et al.* (2004) expresaron que en Cuba, se precisa de una política acertada para la recuperación y el manejo de los recursos naturales disponibles, que les permita obtener incrementos productivos en armonía con el entorno.

En definitiva, para lograr un sistema de producción de leche que sea eficiente y rentable, como también competitivo, sustentable y de bajo riesgo; hay que tener un buen equipo de trabajo, tener animales con potencial genético y acorde a su planteo alimenticio, producir alimentos baratos y lo más eficiente posible, tener un esquema nutricional acorde a los objetivos de la empresa y que la ejecución sea simple y controlada en el manejo de las dietas, monitorear en forma continua la salud animal de todas las categorías y mejorar la eficiencia reproductiva del sistema (Dick, 2012).

La provincia de Ciego de Ávila, en el centro del país con aceptable actividad ganadera y que, en consecuencia, contribuye significativamente en el aporte de productos del sector; precisa de una es-

trategia acertada para las empresas pecuarias que se desarrollan en la región para el manejo de los recursos naturales disponibles.

El objetivo fue evaluar el comportamiento anual de indicadores bioeconómicos en las vaquerías de la empresa pecuaria *Ruta Invasora*, Ciego de Ávila.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 10 vaquerías de la Empresa Pecuaria *Ruta Invasora*, del municipio Ciego de Ávila en la provincia de Ciego de Ávila, en un período que abarcó cinco años (2008-2012).

En las vaquerías se explotan animales mestizos Holstein x Cebú, con un promedio de 92 vacas por unidad (ordeño manual), con natalidad de 59,2 % y lactancias con un valor medio de 252 días. Los animales son sometidos a un régimen de pastoreo rotacional (área total entre 84,4 y 100,0 ha), con una media de 15 cuarterones/vaquerías, y una carga promedio de 1,14 UGM/ha. Las unidades presentan una baja proporción (aproximadamente 5 %) de leñosas (principalmente *Dicrostachys cinérea* y *Acacia farnesiana*). El sistema de crianza es natural (amamantamiento restringido).

Metodología

La composición botánica se obtuvo por información institucionalizada según las tarjetas de campo de agrotecnia de la empresa, comprobada por el Método de los Pasos (Corbea y García Trujillo, 1982), al 10 % de las áreas de cada vaquería.

La estimación de rendimientos se realizó según el método de Senra y Jordán (1986). Rangos de 5-7 t MS/ha/año, para pastos en Cuba en seco y sin fertilización y coeficientes de acuerdo a lo informado por la literatura (Paretas, 2001). Áreas de corte forraje con pequeñas áreas de *Pennisetum purpureum* cv *Común* y *Pennisetum purpureum* cv CT-115, con rendimientos máximos promedios de 11,25 t MS/ha en lluvia y un valor 5,7 t MS para el periodo seco (secano), estimados en razón de la edad de corte de 45-60 días en esta época.

Para *Saccharum officinarum* se consideró 30 % de materia seca (Soto, 2010).

La presencia de leñosas (*Dicrostachys cinérea* y *Acacia farnesiana*), con rendimientos de 1,2 t MS/ha/año de las cuales, el 70 % se usó en primavera y el 30 % en seca, con 30 % de aprovechamiento considerando el nivel de acceso físico

por los animales y su autorregulación nutricional (del Risco, 2007).

El balance forrajero se realizó por el método de Guevara (1999); las necesidades de forrajes para la época lluviosa y poco lluviosa se calcularon considerando 155 días para el periodo lluvioso y 210 días para el periodo poco lluvioso, a razón de 12 kg de MS/UGM/día (I UGM= 400 kg PV). Los por cientos de aprovechamiento promedio anual para el pasto fueron de 50 y 90 % para los forrajes. Para definir el forraje que se estimó aprovecha el animal del total producido en el balance forrajero, en el estudio de patrones, se aplica el término Forraje Producido Potencialmente Utilizable (FPPU), utilizado por Soto (2010).

Variables

Las variables estudiadas por meses fueron: nacimientos, producción mensual de leche, producción de leche por hectárea, Ingresos totales y gastos totales, datos estos que fueron obtenidos de los registros de reproducción, estadística y contabilidad de la empresa.

Análisis estadísticos

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (2006). A todas las variables se les realizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov y los datos fueron procesados mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Se realizó la descomposición estacional de series de tiempo para las variables estudiadas mediante un modelo multiplicativo. Para establecer la estacionalidad en el modelo multiplicativo se tomó como punto límite para declarar picos estacionales 10 % por encima o por debajo de 100.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El amplio predominio de especies de pastos naturales, escasa presencia de leguminosas, contrastando con insuficientes áreas destinadas a la complementación con voluminosos, es la situación que caracteriza las unidades estudiadas (Tabla 1).

En este contexto, del Risco (2007) y Soto (2010) informaron el predominio de pastizales nativos de limitado valor nutritivo y balances forrajeros marcadamente negativos en unidades lecheras ubicadas en diferentes escenarios de la provincia de Camagüey, los cuales fueron atribuidos a deficiencias de manejo del pastizal e insuficientes labores de agrotecnia.

Al respecto, Padilla *et al.* (2005) señalaron que el manejo inadecuado del pastizal conlleva a su

degradación, con la consecuente pérdida de vigor y capacidad productiva de la especie deseable, la cual se reemplaza por especies de escaso rendimiento y valor nutritivo e incluso la aparición de áreas despobladas; que constituye una de las causas fundamentales de la baja producción del ganado bovino (Senra, 2005).

Torres (2007) y García *et al.* (2008), en estudios realizados en el estado de Trujillo (Venezuela), dieron a conocer que las áreas de pastoreo constituidas por gramíneas de baja calidad nutritiva, mal manejadas y con poca presencia de árboles y arbustos en los potreros, fueron factores que influyeron en el déficit de hasta 60 % de la producción de leche en diez años de estudio.

El efecto de la composición botánica del pastizal apareció reflejado en la baja disponibilidad de alimento para el ganado y, por consiguiente, en los balances anuales forrajeros, que resultaron en un déficit alto para todas las UPL evaluadas y en ambas épocas (Tabla 2).

El aporte forrajero resultó insuficiente en el período lluvioso y era de esperar un efecto negativo mucho más marcado en el balance en el período poco lluvioso; resultados estos que coinciden con lo informado por Benítez *et al.* (2003) que encontraron igual fenómeno en rebaños de empresas comerciales en condiciones de montaña y ladera en la provincia de Granma y además por Guevara *et al.* (2005), entre otros, en la evaluación de sistemas lecheros comerciales en Camagüey; donde se obtuvo un efecto estacional en la caída de la producción de leche en la época poco lluviosa.

En general, si se considera la necesidad de consumo efectivo de 12 kg de MS/vaca/día, en ninguna vaquería se cumple con esta condición, así la 1 y la 5 resultaron las que más se acercaron a estos requerimientos de volumen, pero que debido a la baja calidad de la oferta es de esperar que por ambas causas se produzca un efecto negativo en el comportamiento biológico y productivo. Este efecto ha sido señalado por Pérez Infante (1986), al evaluar ocho especies nativas en corte y pastoreo y, además, en más de 200 evaluaciones realizadas en el país, en fincas de los Institutos de Pastos y Forrajes y la Estación Experimental de Pastos y Forrajes *Indio Hatuey*, donde algunas de estas especies se usaron como tratamientos control y su respuesta fue baja y con poca calidad nutritiva (Machado y Seguí, 1997; Paretas, 2001).

Es necesario condicionar la fisiología y el metabolismo de la vaca a cambios moderados del balance energético negativo y pérdidas mínimas en la condición corporal con el objetivo de atenuar los cambios nocivos en metabolitos y hormonas metabólicas que ocurren al inicio del período post-parto (Roche, 2006), para que exista una mejor eficiencia reproductiva de los rebaños estudiados.

De esta manera, un indicador representativo de la eficiencia reproductiva y posterior desempeño productivo de un rebaño lo constituye la natalidad y, como eslabón muy importante, la distribución de los nacimientos durante el año. En la investigación, se destaca la estacionalidad de los nacimientos con picos en enero, marzo, abril, mayo y octubre; y una disminución pronunciada en el mes de julio (Fig. 1).

Bertot (2007) señaló desde la década de los 80 en los triángulos lecheros de Camagüey un patrón de comportamiento estacional para los nacimientos, con incremento desde el mes de marzo hasta julio, y un pico en mayo que ha persistido en el tiempo. No obstante en investigaciones más recientes (Guerra, 2012; Ruíz, 2013) se ha podido apreciar que al estudiar áreas más pequeñas los comportamientos estacionales difieren.

En estudios realizados en Camagüey en unidades lecheras de la Empresa Pecuaria Triángulo 1 (Guevara *et al.*, 2005) y Triángulo 3 (el Risco, 2007), se ha demostrado que, cuando se producen concentraciones de partos al inicio de la época lluviosa, se observan mejoras en los indicadores productivos y económicos de las mismas. Relacionado con ello, Soto (2010) destacó que al ocurrir una mayor concentración de nacimientos en el período abril-agosto, se logran alcanzar niveles superiores de eficiencia en los sistemas lecheros en pastoreo, debido a que, en estos meses, la curva de rendimiento del pasto está por encima de la necesidad promedio del animal.

Yordy (2013), estudió el comportamiento anual de indicadores bioeconómicos en la Cooperativa *La Paz*, en la provincia de Camagüey, determinó marcada estacionalidad para los nacimientos (marzo-julio), o sea que se inicia prácticamente al final de la época de seca, con picos máximos en los meses de abril y mayo, extendiéndose hasta el mes de julio; donde madre y ternero disponen de mayor cantidad de pastos.

En la investigación se determinó que el comportamiento de la estacionalidad de los nacimientos en las vaquerías estudiadas no está acorde a las potencialidades que de acuerdo al clima de Cuba es posible aprovechar en función de la eficiencia de la producción de leche, ya que considerando lo reportado por la literatura es posible alcanzar niveles superiores cuando los mayores por cientos de los nacimientos ocurren en el período lluvioso y, específicamente, en los meses de abril a agosto.

Más reciente, Mena (2014), en estudios realizados en vaquerías de Ciego de Ávila, obtuvo similares resultados a los anteriores en vaquerías cuyos nacimientos ocurrieron en el rango del 76-86 % en el periodo abril agosto, alcanzando producciones de 1 126 kg/ha/año, muy superiores al resto de las unidades, todas ellas en condiciones de restricción alimentaria y que encuentra similitudes este comportamiento con la estacionalidad de la producción encontrada en la investigación (Fig. 2), respecto a la producción mensual de leche y kilogramo de leche por hectárea, donde los mayores porcentajes en ambos casos coinciden en el período junio-octubre. Estos efectos son análogos a los informados por Soto *et al.* (2010), sobre la posibilidad de alcanzar producciones más eficientes en estos meses, por la ocurrencia de altos porcentajes de nacimientos (80 %) en los meses abril-agosto.

García López (2003) y Holmes (2006) expresaron que el empleo de la producción de leche por animal y por hectárea, medidas en el tiempo, constituyen indicadores fundamentales para evaluar la intensidad de una explotación lechera, así como su carácter sostenible.

Este comportamiento estacional de la producción encuentra relaciones muy estrechas con la manera en que se manifiestan los gastos totales y los ingresos totales (Fig. 3), donde se produce una relación inversa entre ambos en los meses de junio a octubre a favor de la eficiencia del proceso productivo.

En otras zonas del planeta (Nueva Zelanda, Sur de Australia, Argentina, Chile, Uruguay y el Centro y Sur de los Estados Unidos) se han conseguido incrementos de los ingresos en rebaños con partos estacionales, donde sólo hay dependencia de los pastizales y un mínimo uso de algún suplemento, algunas veces ensilaje, y por lo tanto, los gastos de alimento se minimizan dentro de los costos variables del sistema lechero, por lo que se

incrementan sólidamente la rentabilidad y la sostenibilidad (Rath, 2003; Holmes, 2006).

Entonces resulta esencial que aunque se produzca una insuficiente oferta de materia seca de los pastos y forrajes, estos sean utilizados eficientemente como condición básica para reducir los costos. El hecho de que los nacimientos se produzcan en la mayor proporción en el periodo lluvioso, aunque se conozca que aumenten la producción en el periodo y, por ende en el año, debe llevar implícito el criterio de que la producción fundamental sea menos dependiente de los insumos externos, particularmente los concentrados, y que estos sean utilizados en la mejor etapa (transición-pico de producción), de manera que aumente la utilización del voluminosos y la conversión en leche.

CONCLUSIONES

Se manifestó una insuficiente disponibilidad y calidad de los pastos y los forrajes, lo que determinó balances forrajeros negativos en ambas épocas del año y escasa disponibilidad de MS/vaca/día.

Se determinó un comportamiento estacional de nacimientos con picos altos en el periodo junio-agosto, que permitió una estacionalidad bioproductiva favorable en el período junio-octubre, al parecer influenciado por la mayor disponibilidad de alimentos voluminosos.

REFERENCIAS

- ACOSTA, Z.; REYES, G. Y MONTEJO, J. L. (2004). *Pérdida de suelo y propuesta de recuperación en áreas críticas a través de sistemas silvopastoriles en la región de Jimaguayú, Camagüey, Cuba. Ganadería de Leche*. Extraído en marzo de 2008, desde <http://www.iga.cu/CD1/TemasModelacion%20matemati-ca/Zoe%20G.%20Acosta%20Guti%C3%A9rez/GEOINFO%202004.pdf>.
- BENÍTEZ, D.; BOZA P.; RAMÍREZ A; DÍAZ M.; TORRES V. y GUERRA J. (2003). Factores que determinan la eficiencia reproductiva en 38 fincas ganaderas en sistemas de doble propósito. *Rev. prod. Anim.* 15 (1), 53-57.
- BERTOT, J. A. (2007). *Modelo estructural para mejorar la organización y el control de la reproducción de sistemas vacunos lecheros*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- CORBEA, L. A. y GARCÍA TRUJILLO, R. (1982). *Método de muestreo en pastos y forrajes*. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey.

- DEL RISCO, S. (2007). *Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales*. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- DICK, A. (2012). *Estacionalidad en el Tambo. Bases y conceptos*. Dpto. Producción Animal, Facultad Ciencias Veterinarias, Tandil-U.N.C.P.B.A. Extraído en octubre de 2012, desde http://www.vet.unicen.edu.ar/2Fhtml/2FAreas/2FProd_Animal/2FDocumentos/2F2012/2FBovinos/2520Leche/2FReproduccion/2FAACREA2011Estacion al.pdf.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras*, Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA, D. E.; MEDINA, M. G.; COVA, L. J.; SOCA, M.; PISAN, P.; BALDIZÓN, A. y DOMÍNGUEZ, G. E. (2008). Preferencia de vacunos por follajes de doce especies con potencial para sistemas agrosilvopastoriles en el estado de Trujillo, Venezuela. *Pastos y Forrajes*, 31 (3), 156-166.
- GUERRA, J. F. (2012). *Estudio del comportamiento anual de indicadores productivos y reproductivos en una UBPC de Esmeralda*. Tesis de doctorado en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte y Loynaz, Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R. (1999). *Contribución al estudio del pastoreo racional intensivo en vaquerías comerciales en condiciones de bajos insumos*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, la Habana, Cuba. 110 pp.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; GONZÁLEZ, C.; CURBELO, L.; SOTO, S.; AGÜERO, L.; RODRÍGUEZ, C. y ESTÉVEZ, J. A. (2005). Efecto del momento de parto dentro de la época de máximo crecimiento del pastizal sobre la eficiencia de la producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 17 (1), 35-40.
- HOLMES, C. W. (2006). *Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda*. Buenos Aires, Argentina. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.
- MACHADO, R. y SEGUÍ, E. (1997). Introducción, mejoramiento y selección de variedades comerciales. *Pastos y Forrajes*, 20 (1), 1-20.
- MENA, M. (2014). *Efecto de patrones de concentración de parición en el periodo abril-agosto en la eficiencia bio-económica en vaquerías comerciales de Ciego de Ávila*. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- PADILLA, C.; SARDIÑAS, Y.; Cino, D.; Rivera, O. y Sosa, E. (2005). Siembra a vuelta de arado: una opción ventajosa para la propagación de pastizales de CT-115 (*Pennisetum purpureum*). *Revista ACPA*, 3, 51.
- PARETAS, J. J. (2001). Agua, suelo, vegetación en la ganadería. *Rev. ACPA*, 1, 33-35.
- PÉREZ INFANTE, F. (1986). *Algunos factores que afectan la producción de leche de vacas lecheras en pastoreo*. Tesis de doctorado en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba.
- RATH, M. (2003). *Irish Dairy Farm*. Univ. of Dublin, College of Agriculture.
- ROCHE, J. F. (2006). The Effect of Nutritional Management of the Dairy Cow on Reproductive Efficiency. *Anim. Reprod. Sci.*, 96, 282-296.
- RUÍZ, H. (2013). *Estudio del comportamiento anual de indicadores bioeconómicos en rebaños lecheros en la UEB El Caimito*. Tesis de grado en Ingeniería Agropecuaria, Universidad de Camagüey, Cuba.
- SENRA, A. F. (2005). Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 39 (1), 13.
- SENRA, A. y JORDÁN, H. (1986). *Conferencia sobre estimación de rendimientos de pastizales* (Conferencia de postgrado). La Habana, Cuba: ICA.
- SOTO, S. A. (2010). *Influencia de la distribución y concentración de parición en la eficiencia bio-económica de la producción de leche en vaquerías del municipio de Jimaguayú, Camagüey*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, ICA-UNAH, La Habana, Cuba.
- SOTO, S.; GUEVARA, V. R.; SENRA, P. A.; GUEVARA, G.; OTERO, A. y CURBELO, R. (2010). Influencia de la distribución de parición anual y el aprovechamiento del pasto en los resultados alcanzados en vaquerías de la cuenca de Jimaguayú, Camagüey. I. Indicadores productivos y reproductivos. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).
- SPSS. (2006). *SPSS 15.0 para Windows* (version 15.0.1): SPSS (c) inc., 1989-2006.
- TORRES, A. (2007). Perspectivas de la producción bovina en el estado de Trujillo. *Mundo Pecuario*, 3 (1), 14. Venezuela.
- YORDY, I. (2013). *Comportamiento anual de los indicadores bio-económicos de la producción de leche en vaquerías de la UBPC La Paz en el municipio de Jimaguayú, Camagüey*. Tesis de maestría en Producción Animal Sostenible, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba.

Recibido: 15-4-2014

Aceptado: 20-4-2014

Tabla 1. Distribución de las áreas de voluminosos de acuerdo a la composición botánica, por vaquería (ha)

Indicadores	Vaquerías									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Área total (ha)	122	129	160	110	100	145	105	124	95	165
Pastos nativos	93	102	127	93	88	126	95	104	85	125
Pastos mejorados	5	5	10	4	3	4	0	3	0	9
<i>P. purpureum</i>	16	9	8	5	3	4	5	7	6	14
<i>S. officinarum</i>	8	7	12	6	2,0	7	5	7	4	10
Leñosas	5	6	3,0	2	4,0	4	0	3	0	7

Tabla 2. Balance de pastos y forrajes para las vaquerías estudiadas, por época y anual (t MS) y potencialmente consumible por vaca por día (kg MS)

Indicadores	Vaquerías									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
UGM promedio	138	146	147	143	133	151	131	148	126	154
Período lluvioso										
Prod. total	297	267	304	218	295	281	209	289	133	321
Nec. forrajes	306	311	329	230	333	429	372	377	168	386
Balance forrajero	-7	-44	-25	-12	-38	-148	-163	-88	-35	-65
Período poco lluvioso										
Prod. total	239	156	175	130	210	195	169	174	120	169
Nec. forrajes	337	343	368	335	410	404	365	357	245	331
Balance forrajero	- 98	- 187	- 193	-205	-200	-209	-196	-183	-125	-162
Balance anual	-105	-231	-228	-217	-238	-357	-369	-271	-160	-227
Forraje/vaca/día	10,6	7,9	8,9	6,7	10,4	8,6	7,9	8,6	5,5	8,7

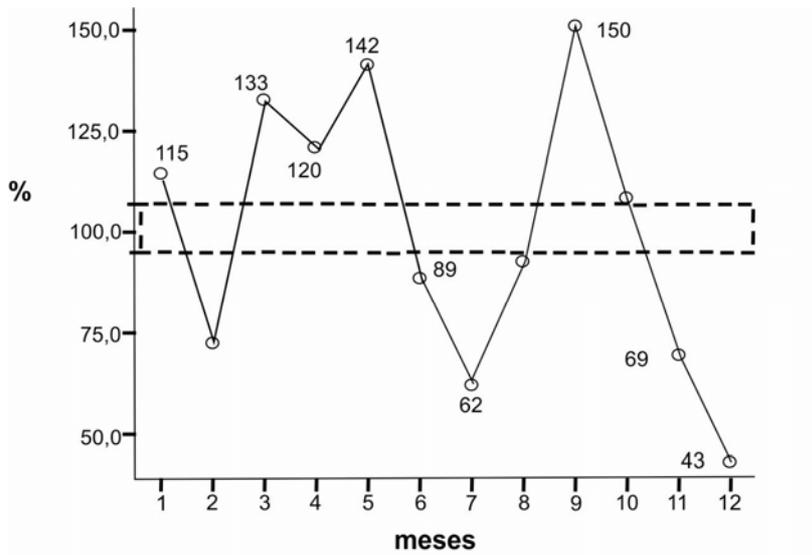


Fig. 1. Comportamiento estacional de los nacimientos en las vaquerías

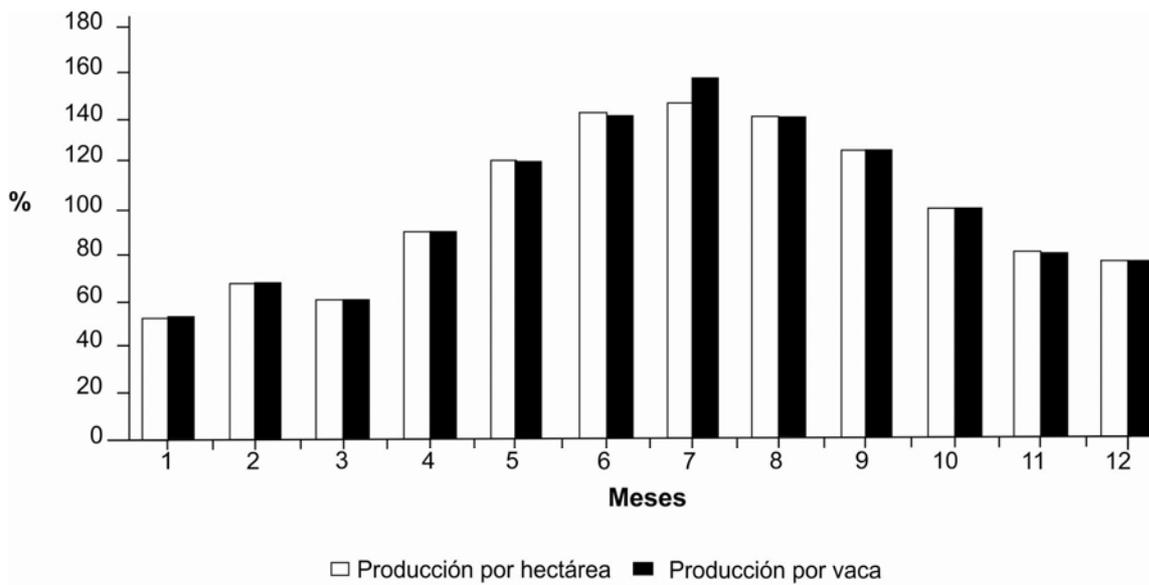


Fig. 2. Comportamiento estacional de la producción mensual de leche y kilogramo de leche por hectárea en las vaquerías

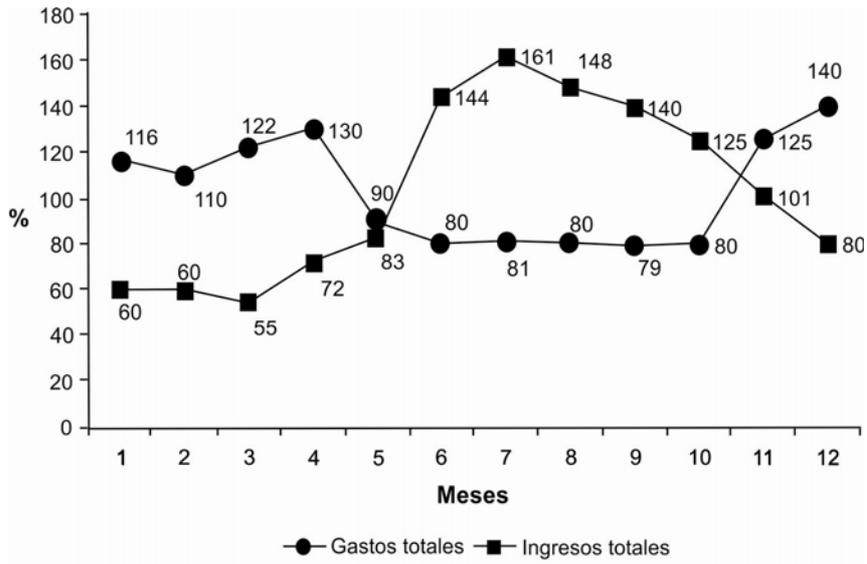


Fig. 3. Comportamiento estacional de gastos e ingresos totales para las vaquerías en el período estudiado