

## Comportamiento estacional de indicadores bioeconómicos

Florentino Uña Izquierdo\*, Servando Soto Senra\*\*, Idania Yordi Prieto\*\*\*

\* Departamento de Morfofisiología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

\*\* Centro de Estudio para la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

\*\*\* Empresa Pecuaria Triángulo 5, Ministerio de la Agricultura, Camagüey, Cuba

florentino.una@reduc.edu.cu

### RESUMEN

Se determinó la influencia de la distribución anual de los nacimientos sobre indicadores bioeconómicos de la producción lechera en la UBPC *La Paz* del municipio Jimaguayú, Camagüey, Cuba. Se recolectaron los datos mensuales de producción de seis vaquerías, desde 2009 hasta 2013 y se procesaron mediante la prueba de Kruskal-Wallis para K muestras independientes. Se utilizó el procedimiento descomposición estacional de series de tiempo para las variables: hembras inseminadas, gestantes, vacías, intervalo parto-parto y nacimientos, mediante un modelo multiplicativo. La insuficiente disponibilidad y calidad de la oferta de alimentos voluminosos, determinaron balances forrajeros negativos en ambas épocas del año. Se determinaron patrones estacionales: en las vacas vacías con incrementos (junio y julio); gestantes (enero); los nacimientos con mayores picos (marzo hasta julio) y menores (octubre hasta febrero).

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

### Bioeconomic Indicators Seasonal Performance

#### ABSTRACT

Birth annual distribution influence on milk-production bioeconomic indicators was determined at La Paz Basic Unit for Cooperative Production (UBPC) from Jimaguayú municipality, Camagüey province, Cuba. 2009-2013 production data were monthly collected and processed by the Kruskal-Wallis test for K independent samples. A seasonal time-trend detached procedure was applied using a multiplicative model to the following variables: inseminated heifers, pregnant cows, non-pregnant cows, calving interval, and births. Lack of bulk-feeding availability and quality provoked negative forage balances in both seasons. A number of seasonal patterns were detected, i.e., a non-pregnant-cow increase (June and July), a pregnant-cow increase (January), higher birth peaks (from March to July), and lower birth peaks (from October to February).

**Key words:** seasonality, milk production, births

## INTRODUCCIÓN

En Cuba, Camagüey resulta ser la provincia con mayor actividad ganadera y, en consecuencia, contribuye significativamente en el aporte de productos del sector. Parte importante de esta producción lo forman las unidades y cooperativas del municipio de Jimaguayú; sin embargo, precisan de una política acertada para la recuperación y el manejo de los recursos naturales, que les permita obtener incrementos productivos en armonía con el entorno (Acosta *et al.*, 2004).

Bajo estas circunstancias, la producción de leche basada en praderas tiene en la sincronización de los requerimientos nutricionales del rebaño y la curva de crecimiento de los pastos su principal estrategia de suministro de alimentos o, lo que es lo mismo, máxima acomodación de la curva de lac-

tancia del rebaño a la curva de crecimiento de la hierba (Posada, 2006).

El problema de la estacionalidad ha sido solucionado en Nueva Zelanda (Mc Meekan, 1963) y han logrado altos rendimientos por hectárea a muy bajo costo, comparado con los sistemas (confinamiento y semiestabulación) que emplean altos insumos (McCarthy *et al.*, 2007).

Es indudable que la clave para cosechar y transformar más pasto en leche, depende de la habilidad del sistema implementado para capturar la biomasa acumulada, antes de que su calidad disminuya y que una proporción de esta pérdida como señalaron García y Rossi (2006).

Lo más relevante es que los animales consuman el pasto y lo conviertan en producto. La mayor preocupación no es obtener grandes volúmenes de

pasturas, sino tenerlas disponibles para pastorearlas cuando las vacas están en producción (Branca-to, 2007).

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento estacional de indicadores bioeconómicos en la producción de leche.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en seis unidades productoras de leche (UPL) pertenecientes a la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) “La Paz”, del Ministerio de la Agricultura, municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, en el período comprendido entre 2009 y 2013.

Estas UPL tienen animales mestizos Holstein x Cebú, en pastoreo rotacional con un promedio de 14 cuarterones y valores promedio en área total de 142,5 ha; 175 UGM, de ellas 147 hembras incorporadas (133 vacas), una natalidad del 70 %; 69 vacas en ordeño y duración promedio de la lactancia de 252 días.

Se utilizaron las informaciones oficiales de las (UPL), que venden la leche producida a la Empresa Acopiadora Estatal (EMPLAC), perteneciente al Ministerio de la Industria Alimenticia.

El clima es de llanura interior con humedecimiento estacional, alta evaporación y elevada temperatura del aire. La media general de la temperatura para los períodos lluvioso y poco lluvioso es de 22 y 26<sup>0</sup>C, respectivamente. Los valores medios de precipitación anual estuvieron entre 870 y 1 270 mm, donde el 76 % ocurre en los meses de mayor precipitación, según el Centro de Meteorológico de Camagüey.

### *Análisis estadístico*

Las variables estudiadas por meses fueron: hembras inseminadas, gestantes, vacías, nacimientos, producción de leche, kilogramo de leche por hectárea, gastos e ingresos totales y el intervalo entre partos (IPP).

A todas las variables se les realizó la prueba de normalidad Kolmogorov-Sirmov y como no la cumplían fueron procesadas mediante la prueba de Kruskal-Willis para K muestras independientes.

Se realizó el procedimiento descomposición estacional de series de tiempo para las variables: inseminadas, gestantes, vacías, nacimientos, producción de leche, kilogramo de leche por hectárea, gastos e ingresos totales, 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. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 15.0 (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Comportamiento de los indicadores reproductivos en las UPL estudiadas*

El trabajo reproductivo comienza cuando las hembras son incorporadas a la reproducción, momento en el cual deben someterse a un régimen diferenciado de manejo (Álvarez, 1999), así como mantener un nivel de alimentación hasta la gestación que permita ganancias hasta de 600 g/animal/día para lograr que continúe el crecimiento durante la gestación y satisfaga las demandas del desarrollo, en íntima relación con los cambios anatómo-funcionales que se producen en el sistema digestivo (Álvarez, 2003).

Grummer y Rastani (2004) manifestaron que un deficiente comportamiento reproductivo impacta en la cantidad de leche producida en la vida útil de una vaca, que está generalmente determinada por la producción lechera, la salud o el estado reproductivo.

El comportamiento de las vacas vacías, inseminadas y gestantes (Fig. 1) indicó solo comportamiento estacional durante los meses de junio y julio, respecto a las vacías y para las gestantes en el mes de enero, situación que se corresponde con los resultados alcanzados en los nacimientos, los cuales manifiestan un comportamiento estacional.

Las hembras vacías son aquellas con más de 60 días de paridas a las que no se les ha realizado ningún servicio de inseminación artificial, constituyen una categoría reproductiva negativa, cuando rebasan los 120 días y deben mantenerse bajo observación para detectar el estro (Bertot, 2007).

Una causa principal de ello es el anestro, sobre todo en la época de menor disponibilidad de pastos, pero igualmente asociado a la baja eficiencia en la detección del estro (Pedroso *et al.*, 2005). Otro aspecto que debe tenerse en cuenta, según Martínez *et al.* (2005) es la condición corporal, determinante en la reanudación de la actividad cíclica estral tanto natural como la inducida por tratamientos hormonales, por lo que su monitoreo desde el final de la gestación constituye un indicador muy útil.

Santiesteban (2007) obtuvo en hembras lecheras comerciales valores pico en julio y agosto; relati-

vamente altos entre septiembre y noviembre, y caída a partir de diciembre.

Álvarez (2003) en la categoría de hembras vacías indica menos del 5 %; mientras que para las inseminadas o pendientes refiere entre 25 y 30 %.

En Camagüey, de la Torre *et al.* (2006) reportaron una distribución ineficiente de las hembras en las categorías reproductivas con elevada proporción de vacías, situación que aún subsiste en estas unidades y que se manifiesta además en las vacas inseminadas (31,5 %).

El intervalo entre partos (IPP) resulta un indicador muy importante que se deben evaluar en los rebaños de vacas. En esta investigación se determinó un IPP promedio de 510 días para las unidades, con rango superior y significativo en la época menos lluviosa, aunque inferior a lo reportado por Bertot *et al.* (2006), pero superior respecto al MINAG (2000), que establece un IPP de 13 meses (390 días).

En este sentido puede señalarse que ello ha influido en el total de vacas que aún permanecen vacías (12 %) en las unidades evaluadas, aunque sin diferencia respecto a la época, el que puede comprometer en el futuro el desempeño reproductivo de las unidades evaluadas.

#### *Nacimientos*

Bertot (2007) informó que desde la década de los 80 en los triángulos lecheros de Camagüey ha existido un patrón de comportamiento estacional de los nacimientos, con incremento desde el mes de marzo hasta julio, con pico en mayo que ha persistido en el tiempo.

El comportamiento de los nacimientos en las UPL estudiadas (Fig. 2) manifiesta que el comportamiento estacional de los nacimientos, presenta mayores valores entre los meses de marzo-julio, o sea, que inicia prácticamente al final de la época de seca, con picos máximos en los meses de abril y mayo, extendiéndose en menor escala hasta los meses de junio y julio.

Es importante recalcar que, cuando la madre y ternero disponen de menor cantidad de pastos durante los meses que comprende el período seco, disminuyen las pariciones.

García López *et al.* (2005) estudiaron diferentes situaciones en Cuba, que involucraban novillas y vacas, con técnicas de trabajo de agrupación de partos, entre los meses de abril y septiembre, donde se logran conjugar las necesidades del rebaño con la mayor producción de pasto. Conclu-

yeron que los resultados reproductivos y productivos alcanzados en términos de eficiencia son superiores cuando se utiliza esta técnica, porque se logra mayor cantidad de partos en el período de mayor abundancia de pastos.

En las condiciones de Camagüey, estudios parciales realizados en la Cuenca Lechera por Guevara *et al.*, (2005) y del Risco (2007) han demostrado que, cuando se producen concentraciones de partos al inicio de la época lluviosa, se constatan mejoras en los indicadores productivos y económicos.

Soto (2010) al evaluar vaquerías del municipio Jimaguayú, destacó que al existir mayor concentración de partos en los inicios del período lluvioso, permite definir la necesidad de evaluar estrategias que posibiliten concentrar altos por cientos de pariciones en los meses donde la curva de rendimiento del pasto (entre abril y agosto) se encuentre significativamente por encima de la necesidad promedio del animal.

Puede destacarse entonces la importancia del celaje en la época de julio-noviembre para mejorar el comportamiento de los indicadores productivos y económicos al desplazar los partos hacia el comienzo de la primavera, como determinaron Guevara *et al.* (2007).

Es importante recalcar que los nacimientos comienzan a incrementarse a finales del período menos lluvioso y se extiende hasta el mes de julio, lo que resulta adecuado pues la madre dispone de mayor cantidad de pasto, indicado anteriormente por del Risco (2007) y ello se traduce en mayor producción de leche y de kg de leche por hectárea, donde la mayor parte de los ingresos es precisamente en el período de junio-octubre.

#### *Comportamiento de los indicadores productivos en las UPL estudiadas*

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.

En las condiciones de Camagüey, Guevara (2004) ha reportado 2,81 kg/vaca/día y 949 kg/ha/año al evaluar estos indicadores. Soto (2010) encontró mayor producción de leche por vaca y por hectárea año cuando los partos ocurren en los meses abril y agosto.

En la Fig. 3 se puede observar el carácter estacional de la producción mensual de leche y kilogramo de leche por hectárea, cuyas curvas prácticamente se solapan, donde los mayores porcentajes coinciden en el período (junio-octubre), y por demás muy relacionadas con los ingresos totales y los ingresos por leche.

Se coincide con Groover (2000) quien determinó en EE.UU. que la concentración de partos al inicio del período lluvioso, tuvo un efecto beneficioso en la producción lechera total anual. Además González, 2003 y Rodríguez, 2003 destacaron que novillas y vacas con patrones de partos al inicio de la temporada de lluvias (mayo) inducidos por hormonas o acupuntura y con manejo en pastoreo, tuvieron mayores producciones de leche que rebasaron los 450 000 kg/año/cooperativa y menores gastos, con más eficiencia en la actividad productiva.

En la Fig. 4 se muestra que los ingresos totales alcanzan los mayores porcentajes de junio a octubre y coincide con las mayores ventas por leche, sustentado por las mayores producciones de leche mensuales y de kilogramo de leche por hectárea (Fig. 3).

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 solo hay dependencia de los pastizales y 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). Es necesario destacar que respecto a los gastos totales se destacan; el 11,16 % le corresponde a la adquisición de concentrado, cuyo mayor porcentaje está dado en noviembre, por existencia de mayor disponibilidad de inventario en la empresa, mientras que el 60 % resulta por pago de salarios, aspecto importante en la remuneración del trabajador agropecuario.

## CONCLUSIONES

Se determinaron comportamientos estacionales en vacas vacías, gestantes y para los nacimientos.

En la producción de leche, kilogramo de leche por hectárea, gastos e ingresos totales se constataron comportamientos estacionales.

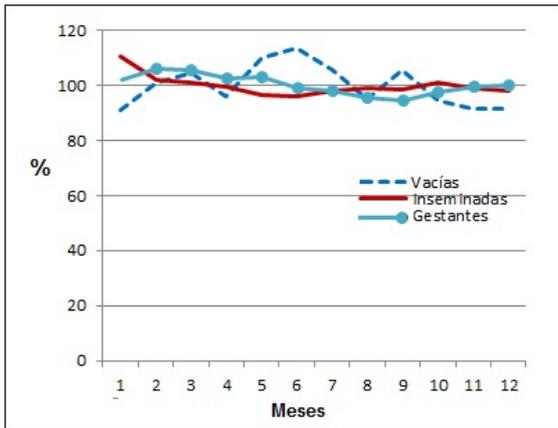
## REFERENCIAS

- 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. En *Ganadería de leche*. Extraído en marzo de 2008, desde <http://www.iga.cu/CD1/TemasModelacion%20matemat-ca/Zoe%20G.%20Acosta%20Guti%C3%A9rez/GEOINFO%202004.pdf>.
- ÁLVAREZ, J. L. (1999). *Sistema integral de atención a la reproducción*. La Habana, Cuba: CENSA.
- ÁLVAREZ, J. L. (2003). *Manejo reproductivo: la hembra en desarrollo y la vaca en su vida útil*. Taller de lechería ACPA, Sancti Spíritus, Cuba.
- BERTOT, J. A. (2007). Modelo estructural para mejorar la organización y el control de la reproducción de sistemas vacunos lecheros. Tesis de doctorado, Universidad de Camagüey, Cuba.
- BERTOT, J. A.; VÁZQUEZ, R.; AVILÉS, R. G.; ARMAS, R.; DE LA ROSA, A.; GARAY, M.; LOYOLA, C. J. y HORRACH, M. (2006). Análisis del comportamiento estacional y tendencia de las categorías reproductivas y los nacimientos en empresas pecuarias lecheras. *Revista de Producción Animal*, 18 (2), 149-154.
- BRANCATO, A. (2007). *El modelo de Nueva Zelanda y la lechería uruguaya*. Asociación Uruguaya de Técnicos en Lechería. Extraído en agosto de 2008, desde [http://www.portalechero.com/ver\\_items\\_descrip.asp?wVarItem=1216](http://www.portalechero.com/ver_items_descrip.asp?wVarItem=1216).
- DEL RISCO, G. S. (2007). *Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales*. Tesis de Maestría en Producción Animal Sostenible (Mención bovino), Universidad de Camagüey, Cuba.
- DEL RISCO, G. S.; GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L. y SOTO, S. (2007). Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en relación con el patrón de pariciones anuales. I. Análisis comparativo de la eficiencia de los patrones. *Revista de Producción Animal*, 19 (1), 13-19.
- DE LA TORRE, R.; BERTOT, J. A.; COLLANTES, M. y VÁZQUEZ, R. (2006). Análisis integral de la relación reproducción-producción-economía en rebaños bovinos lecheros en las condiciones de Camagüey, Cuba. Estimación de las pérdidas económicas. *Rev. Prod. Anim.*, 18 (1), 83-88.
- GARCÍA LÓPEZ, R. (2003). *Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras*. Foro de Ganadería, Tabasco, México.
- GARCÍA LÓPEZ, R.; BETANCOURT, J. A.; GUEVARA, R.; FAJARDO, H. y ÉVORA, J. C. (2005). *Época de par-*

- to, un asunto de interés para ganadería de leche y carne en el trópico. I Congreso Internacional de Producción Animal. III Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Palacio de Las Convenciones, Ciudad de La Habana, Cuba.
- GARCÍA, S. C. y ROSSI, J. L. (2006). *Lechería-tambo-manejo. ¿Cuál es el "piso" de la producción pastoril?* Extraído en abril de 2006, desde <http://www.ecampo.com>.
- GONZÁLEZ, C. (2003). *Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de novillas y la eficiencia bioeconómica de cooperativas lecheras*. Tesis de Maestría en Producción Bovina Sostenible (Mención bovino), Universidad de Camagüey, Cuba.
- GROOVER, G. (2000). The Income Side of Seasonal vs. Year-Round Pasture-Based Milk Production (Virginia Cooperative Extension No. 404-113). Virginia Tech, USA: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- GRUMMER, R. R. y RASTANI, R. R. (2004). Reevalúate Dry Period Length? *J. Dairy Sci., E. Suppl.*, 87, E77-E85.
- GUEVARA, G. (2004). *Valoración de los sistemas lecheros cooperativos de la cuenca Camagüey-Jimagüayú*. Tesis de Doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; GONZÁLES, 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.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; CURBELO, L.; DEL RISCO, G. S.; SOTO, S.; ESTÉVEZ, J. A. y ANDÚJAR, O. (2007). Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible. *Revista de Producción Animal*, (número especial), 19-27.
- HOLMES, C. W. (2006). Seminario de trabajo sobre el sistema de producción de leche pastoril en Nueva Zelanda. Visita de trabajo a la Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- MARTÍNEZ, G.; SCULL, J. y MONTES, INEIDA (2005). *Efecto del estado fisiológico del aparato genital sobre la eficiencia de tratamientos hormonales para la inducción y sincronización estral (ISE)*. III Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, 7-11 de noviembre, La Habana, Cuba.
- MCCARTHY, S.; BERRY, D. P.; DILLON, P.; RATH, M. y HORAN, B. (2007). Influence of Holstein-Friesian Strain and Feed System on Body Weight and Body Condition Score Lactation Profiles. *Journal of Dairy Science*, 90 (4), 1859-1869.
- MC MEEKAN, C.P. (1963). *Stocking Rate in Grazing Animals a Tool for Management on Dairy Farm*. New Zealand: NZDS.
- MINAG (2000). *Agrotecnia y alimentación. Balance de 1999 y perspectivas para el 2000*. Reunión Nacional de Agrotecnia y alimentación, Taller 35 Aniversario del ICA, La Habana, Cuba.
- PEDROSO, R.; ROLLER, F.; DAVIS, M. y GUTIÉRREZ, M. (2005). *Mejoramiento de la productividad del ganado bovino mediante el uso de la terapéutica hormonal en Cuba*. III Congreso Internacional sobre Mejoramiento Animal, Ciudad de La Habana, Cuba.
- POSADA, C. (2006). Propuesta de producción ecológica de leche. En *Lechería-tambo-manejo*. Extraído en enero de 2006, desde <http://www.ecampo.com/?event=news.display&id=0EFCB1351071FA7A444E1D11A668540&>.
- RATH, M. (2003). *Irish Dairy Farm*. Conference, College of Agriculture, Univ. of Dublin, Ireland.
- RODRÍGUEZ, S. C. (2003). Influencia del patrón de pariciones anuales en el plano nutricional en la producción de leche de vacas anéstricas y la eficiencia bioeconómica de cooperativas lecheras. Tesis de Maestría en Producción Bovina Sostenible Universidad de Camagüey, Cuba, Ciego de Ávila.
- SANTIESTEBAN, D. (2007). Evaluación del comportamiento estacional de la presentación de estros en vacas lecheras y su relación con categorías reproductivas en Camagüey. Tesis de Maestría en Producción Bovina Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba.
- SOTO, S. (2010). *Impacto bioeconómico de la producción lechera estacional en ecosistemas ganaderos de Camagüey*. Extraído en mayo de 2010, desde <http://www.monografias.com/trabajos81/impacto-bioeconomico-produccion-lechera-estacional/impacto-bioeconomico-produccion-lechera-estacional.shtml>.
- SPSS inc. SPSS for Windows. Release 15.0.1. Standard Version.2006.

Recibido: 22-9-2014

Aceptado: 1-10-2014



**Fig. 1. Comportamiento de la estacionalidad de las vacas vacías, inseminadas y gestantes**

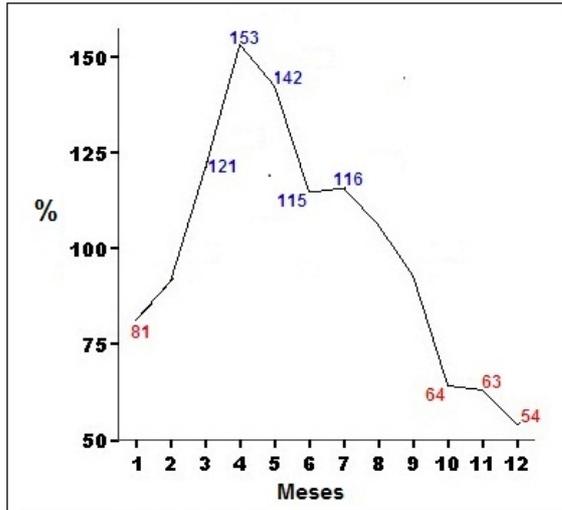


Fig. 2. Comportamiento de la estacionalidad de los nacimientos

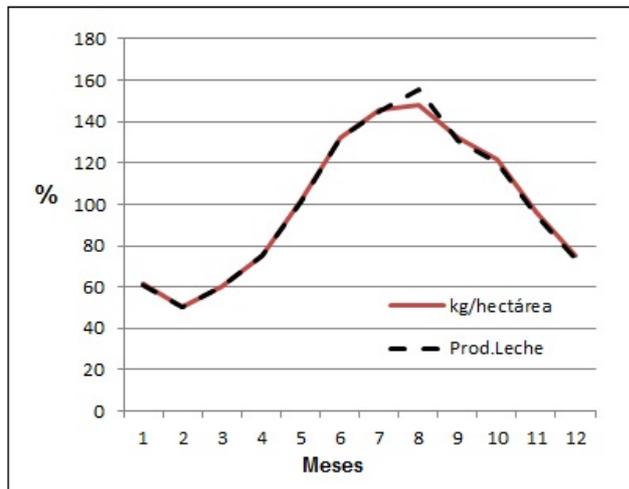
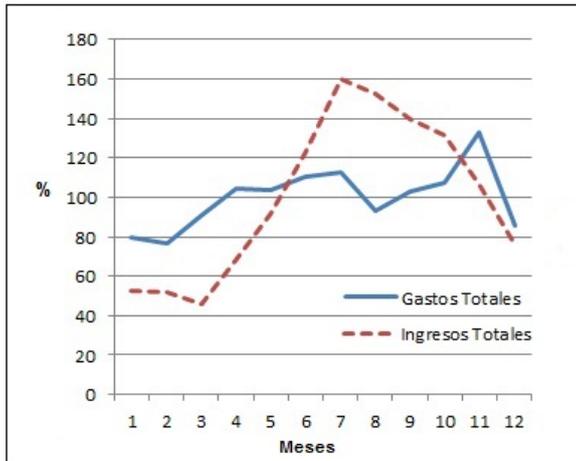


Fig. 3. Comportamiento estacional de la producción mensual de leche y kilogramo de leche/hectárea



**Fig. 4.** Comportamiento estacional de los gastos e ingresos totales