

Rev. prod. anim., 27 (2): 2015

## Efecto de la época y la empresa en indicadores de producción de leche vacuna en Ciego de Ávila

Redimio M. Pedraza Olivera\* y Yosvany Justiz López\*\*

\* Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz, Cuba.

\*\* Ejército Juvenil del Trabajo, Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR), Ciego de Ávila, Cuba

### RESUMEN

Se presenta el efecto de la época y la empresa en indicadores de producción de leche vacuna en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba, entre los años 2008 y 2012. Se tomó la información institucional de indicadores productivos, económicos y financieros de los Departamentos Económicos y de Producción de cada una de las empresas evaluadas. A partir de la información primaria obtenida se calcularon indicadores de productividad media y eficiencia. Se realizaron análisis de estadística descriptiva y comparaciones de variables entre épocas y empresas. Los indicadores bio-económicos tienen los resultados menos desfavorables en la época de lluvia; por ejemplo, se obtiene más de un kg de leche/vaca en época de lluvia y la producción por área tuvo una mediana de 8,2 y 12,9 kg de leche/ha/mes en seca y lluvia, respectivamente. Las empresas mostraron resultados diferentes en indicadores primarios y secundarios anuales de eficiencia y productividad: se destaca con mejores resultados productivos la Empresa *Ruta Invasora*. La Empresa *Orlando González* tuvo, de manera general, los menores desempeños.

**Palabras clave:** *productividad, eficiencia, leche de vaca, clima, empresa*

### Season and Enterprise Effects on Cow Milk Production Indicators in Ciego de Ávila

#### ABSTRACT

The effects of season and enterprise on cow milk production indicators between 2008 and 2012 in the province of Ciego de Ávila, Cuba, are presented. Official information of the productive, economic, and financial indicators from the Economic and Production Departments of the enterprises evaluated was used. The mean productivity and efficiency indicators were calculated from the basic information collected. Descriptive statistics analysis and variable comparisons between seasons and enterprises were made. The bio-economic indicators showed the least unfavorable results in the rainy season. More than one milk kg/cow is produced in the rainy season, and yields per area had a mean of 8.2 and 12.9 kg of milk/ha/month in the dry and rainy seasons, respectively. Different results were observed in annual efficiency and production indicators, both primary and secondary. *Ruta Invasora* was the enterprise with the best productive results; where as *Orlando Gonzalez* enterprise had the highest overall yields.

**Key words:** *productivity, efficiency, cow milk, climate, enterprise*

### INTRODUCCIÓN

Es necesario determinar la productividad de los sistemas lecheros que se basan en el aprovechamiento de los pastos y forrajes, con distintas variantes tecnológicas, para diseñar, eficazmente alternativas, estrategias de mejora o la reconversión de los sistemas con limitaciones productivas (Curbelo *et al.*, 2010); sin embargo, la productividad y eficiencia de un rebaño está determinada fundamentalmente por el manejo a que esté sometido, lo que incluye el control de una gran diversidad de factores, como el nivel de insumos que se aplique al sistema suelo-planta, sus potencialidades naturales, el potencial de sus animales y el nivel de suplementos en términos de calidad y cantidad (Guevara *et al.*, 2003), todo ello influido por el clima y la toma de decisiones de los directivos.

Independientemente de las herramientas que se usen para evaluar una finca, se pueden revelar barreras que puedan afectar su sostenibilidad (Marchand *et al.*, 2014).

En el presente trabajo se analiza el efecto de la época y la empresa en indicadores de producción de leche vacuna en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba, entre los años 2008 y 2012.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con información de cinco años, en el período entre enero del 2008 hasta diciembre 2012, perteneciente a cada una de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) de cuatro empresas estatales vacunas del Ministerio de la Agricultura: *Ruta Invasora*; *Orlando González*; *Chambas* y *Bolivia*; ubicadas en

cuatro municipios de la provincia de Ciego de Ávila, Cuba.

El clima de la provincia es húmedo de sábana con humedecimiento estacional de 6 a 7 meses y con precipitaciones de 1 319 mm al año; aproximadamente el 80 % de las lluvias ocurren de mayo a octubre y el otro 20 % de noviembre a abril. La temperatura media de la provincia en el período estudiado fue de 27,3° C, con rangos para el período poco lluvioso entre 22,5° C y 24,3° C, y en el período lluvioso entre 26,4° C y 30,0° C, según el Centro Meteorológico de Ciego de Ávila.

Se tomó la información institucional de indicadores productivos, económicos y financieros de los Departamentos Económicos y de Producción de cada una de las Empresas evaluadas. La información primaria acopiada mensualmente fue: área, cantidad de animales por categoría, número de trabajadores, salarios, producción de leche entregada a la industria, producción de leche por vaca por día, cantidad de combustibles comprados (Diesel y gasolina), consumo de electricidad y contenido de sólidos totales de la leche (reportes mensuales de la Empresa de Productos Lácteos de Ciego de Ávila).

A partir de la información primaria se calcularon indicadores de productividad media (Barrios 2008) y eficiencia, como:

- kg leche/ha: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad de hectáreas totales de la empresa.
- kg leche/hembra total: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad promedio mensual de hembras totales en la reproducción.
- kg leche/l. diesel: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad promedio mensual de Litros de Diesel recibidos.
- kg leche/l. gasolina: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad promedio mensual de Litros de Gasolina recibidos.
- kg leche/kW: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad promedio mensual de kW de energía eléctrica consumido.
- kg sólidos/ha: se divide la concentración de sólidos totales promedio mensuales entre la cantidad de hectáreas promedio mensual.

- kg de leche/salario total de los trabajadores de la empresa: se divide la producción de kg de leche promedio mensual entre la cantidad promedio mensual del salario de todos los trabajadores.

Se estudiaron las diferencias por época del año (seca entre noviembre y abril, y lluvia entre mayo y octubre) y las empresas, en cada uno de los indicadores, tanto los recogidos de la información primaria institucional como los secundarios de productividad, calculados a partir de los anteriores.

Se realizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad; las variables que resultaron tener una distribución normal se analizaron por análisis de varianza simple mediante el modelo general lineal, y las diferencias entre medias se establecieron con la Prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Se realizaron análisis de estadística descriptiva y comparaciones de variables sin distribución normal por las pruebas de Mann Whitney, para épocas, y la H de Kruskal Wallis para las Empresas. Para todos los análisis se empleó el paquete estadístico SPSS 15.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es bien conocido que los pastos de secano presentan mayor producción en la época de lluvias y que disminuye bruscamente en la época de seca, cuando también las temperaturas y la radiación solar son más bajas y los días más cortos, en comparación con los meses del período lluvioso.

En la producción de leche por época existieron diferencias significativas ( $P \leq 0,001$ ), en la época de seca se obtiene una media de 2,85 kg/vaca/día; mientras que en la lluvia fue de 3,95 kg/vaca/día. Varios estudios (De Loyola, 2010; Guevara *et al.*, 2010 y Soto, 2010), demuestran que el efecto de la época en la producción de leche está más asociado al aumento de la disponibilidad de pastos que a la menor temperatura ambiental de la época, donde decrece la producción de biomasa.

En la producción de leche por vacas existen diferencias, la Empresa *Orlando González* tiene los rangos medios inferiores, mientras que las demás empresa alcanzan niveles similares de producción por vaca (Tabla 1).

En estudios de la primera década del 2000, en la provincia de Camagüey (Andújar, 2006; del Risco *et al.*, 2007; De Loyola, 2010; Soto, 2010) se han reportado los efectos de la época y los factores climáticos en el crecimiento del pasto y su rela-

ción con el mejor aprovechamiento por el animal y, por consiguiente, aumento en la producción de los animales y mejora de otros indicadores bioeconómicos.

En la Tabla 2 se observa que no hay diferencias significativas entre épocas en los indicadores de los días de lactancia y el por ciento de sólidos totales en la leche; existen diferencias significativas en el indicador de vacas en ordeño, y altamente significativas en los indicadores producción mensual y salario medio. Aumentó el número de partos en el transcurso del período lluvioso y al final de la época de seca en la provincia de La Habana (Évora *et al.*, 2002) y en Camagüey (De Loyola, 2010 y Soto, 2010), lo que contribuye también a mayor eficiencia en la producción durante la época lluviosa (Guevara *et al.*, 2012).

Senra (2007) ha insistido acerca de la necesidad de implementar alternativas para mejorar la calidad y rendimiento de los pastizales y la fertilidad de los suelos como base para la producción de leche en cualquier momento del año; de tal manera las diferencias entre épocas se harían menos notables, como fue el caso del empleo de sistemas asociados de *Leucaena* y gramíneas mejoradas en secano para la producción de leche en vacas Mambí de Cuba (Sánchez, 2007).

En la Tabla 3 se observa que existen diferencias en el indicador kg de leche por litro de gasolina, y son altamente significativas las diferencias de los rangos medios de kg de leche/área; kg de leche / hembras totales; kg de leche / litro de diesel consumido; kg de leche / kW de energía consumido; sólidos totales / hectáreas y salario medio / leche producida. Generalmente en la ganadería cubana no se tienen en cuenta los indicadores secundarios que miden la eficiencia de los portadores energéticos a favor de la producción de leche.

Afirman García y Perón (2000) que una de las formas más difundidas —especialmente en Cuba— para medir la productividad de un rebaño lechero son los kg de leche por vaca (kg / v), y que en diversos trabajos de investigación solamente se obtiene el rendimiento de vacas en ordeño, sin tener en cuenta el total de hembras en la reproducción.

En la Tabla 4 se muestran los rangos promedios de variables institucionales por empresas, existen diferencias altamente significativas en los indicadores vacas en ordeño, días de lactancia, producción mensual, sólidos totales y salario medio

mensual. Los indicadores vacas en ordeño, días de lactancia y producción mensual son medidores de la productividad del sistema, que responde a los niveles reproductivos como las natalidad y la distribución de las pariciones en el año, y tienen una marcada influencia en la producción de leche anual, los ingresos y la eficiencia de los sistemas (Évora *et al.*, 2002).

Entre los factores claves para lograr mayor productividad con el potencial genético de las vacas, se encuentran mayor eficiencia de uso de las pasturas (más producción y cosecha de MS/ha) y la incorporación de estrategias de complementación y suplementación más persistentes y estables en el año para minimizar los riesgos, tanto del clima como los eventuales del mercado (Gallardo, 2012).

En la Tabla 5 todos los indicadores tienen diferencias significativas entre empresas. Las diferencias entre las empresas están dados a diversos factores tales como manejo que se le da al sistema de producción, como son los insumos que se le aplica al sistema suelo planta, potencialidades naturales, potencial de sus animales y la calidad del pasto, disponibilidad así como el nivel de suplemento tanto en calidad como en cantidad (Guevara *et al.*, 2003). Se le unen a estos la carga animal que ha sido definida por muchos investigadores (Mott, 1960, citado por Guevara *et al.*, 2010; Mc Meekan, 1963, citado por Soto 2010) como el elemento principal para el manejo de los pastos y uno de los indicadores de eficiencia en las explotaciones ganaderas. Es muy posible que la carga animal sea diferente en las empresas estudiadas, lo que no se determinó en este trabajo, que sólo tuvo en cuenta la cantidad de animales y el área total, independientemente del uso de la tierra. Se necesitan estudios más particulares para determinar el efecto de este indicador en cada empresa. Hoy la infestación de las áreas de pastos por Marabú (*D. cinerea*) es una de las causas fundamentales del aumento de la carga en Cuba.

Las empresas muestran contrastes, en otros aspectos socioeconómicos, en las áreas explotadas, total de hembras en la reproducción y tipos raciales, trayendo consigo diferencias significativas y por ende en los indicadores de productividad, que son determinantes para lograr una adecuada eficiencia (Gallardo, 2012).

Holmes (2001) muestra que además de medir la eficiencia láctea en kg/vaca y kg/ha, se puede me-

dir también a partir de los sólidos de la leche producidos por suplemento, por superficie de áreas, por gasto de salarios o incluso los sólidos producidos por combustible utilizado.

La optimización de las materias primas y el uso de los portadores energéticos es hoy uno de los problemas que tienen los sistemas de producción de leche, ya que cuando estos son dependientes de grandes volúmenes se convierten en menos eficientes y sostenibles (Flores y Gómez, 2006).

Un elemento vital para la motivación y desempeño del trabajador son sus ingresos monetarios que le permitan satisfacer sus necesidades. En tal sentido se aprecian desigualdades entre empresas, lo que está asociado, además de las diferencias en productividad, al nivel de diversificación, pues no en todas las empresas los ingresos dependen en el mismo grado de la venta de leche, sino también de otras producciones agrícolas y servicios; por otra parte se consideran los ingresos salariales independientemente de la vinculación directa o indirecta de los trabajadores a la producción principal de estas entidades que es la leche vacuna. Los resultados productivos la Empresa *Ruta Invasora* son en general mejores, mientras que la Empresa *Orlando González* alcanzó los menores desempeños.

## CONCLUSIONES

Los indicadores bioeconómicos tienen los resultados menos desfavorables en la época de lluvia, lo que se relaciona principalmente con la mayor producción de leche asociada a mayor disponibilidad de pastos y forrajes.

Las empresas mostraron resultados diferentes en indicadores primarios y secundarios de eficiencia y productividad; se destacan con mejores resultados productivos la Empresa *Ruta Invasora*, mientras que la Empresa *Orlando González* tuvo, de manera general, los menores desempeños.

## REFERENCIAS

ANDÚJAR, O. (2006). Influencia de la productividad primaria del pastizal, los suplementos y la estrategia estacional de partos anuales en la producción de leche. Tesis de Maestría en Producción Animal Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba.

BARRIOS, G. (2008). *Análisis de la eficiencia técnica en UBPC cañeras en la provincia Villa Clara*. Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas, Universidad Central *Martha Abreu* de Las Villas, Villa Clara, Cuba.

CURBELO, L. M.; GUEVARA, R. V.; SOTO, S. A.; GUEVARA, G. E.; SENRA, A. F. y GARCÍA, R. (2010). Eficiencia alimentaria en sistemas de producción de leche con pariciones concentradas al inicio del período de máximo crecimiento de la hierba. *Revista de Producción Animal*, 22 (2).

DE LOYOLA (2010). *Efectos de una mayor intensidad de partos al inicio de la época lluviosa, sobre la eficiencia bioeconómica de vaquerías comerciales*. Tesis de Doctorado en Ciencias (Versión pre-defensa), Universidad de Camagüey *Ignacio Agramante y Loynaz*, Cuba.

DEL RISCO, S. (2007). *Evaluación del comportamiento productivo de vaquerías comerciales en razón del patrón de pariciones anuales*. Tesis de Maestría en Ciencias en Producción Animal Sostenible, Universidad de Camagüey, Cuba.

ÉVORA, J. C.; GUERRA, D. y GONZÁLEZ, D. (2002). Programación de los partos y la eficiencia en la producción de leche. *Rev. ACPA*, (4), 44.

FLORES, J. y GÓMEZ, J. A. (2006). Planificación multicriterio de explotaciones agrarias en áreas tropicales. El caso de la zona protectora de recursos naturales Guanare-Masporro Venezuela. *Económica agraria y recursos naturales*, 6, 81.

GALLARDO, M. (2012). *Factores nutricionales que afectan la producción y composición de la leche*. Dpto. de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Extraído en julio 2011, desde <http://www.engormix.com/producir19o26sarticulos538GDL.htm>.

GARCÍA, R. y PERÓN, E. (2000). Indicadores de la producción de leche. Rendimiento Lácteo. *Rev. ACPA*, 1, 24-26.

GUEVARA R; SOTO, S.; CURBELO, L.; DE LOYOLA, C.; GUEVARA, G.; BERTOT, J. A.; SENRA, A.; GARCÍA, R. y DEL RISCO, SONIA (2010). Factores que pueden afectar la eficiencia bioeconómica y ambiental en sistemas estacionales cubanos de producción de leche (artículo reseña). *Rev. prod. anim.*, 22 (2), 87-95.

GUEVARA, R.; SPENCER, M.; SOTO, S.; GUEVARA, G.; CURBELO, L.; LOYOLA, C.; BERTOT, J. (2012). Influencia de la estrategia de pariciones anuales en la eficiencia bioeconómica de microvaquerías en una empresa pecuaria. I. Concentración de partos en lluvia y seca. *Rev. prod. anim.*, 24 (1).

GUEVARA, G.; GUEVARA, R.; CURBELO, L. y SPENCER, M. (2003). *Evolución y eficiencia de los sistemas de producción de leche en un municipio de Camagüey, Cuba, período 1959 a 2002*. Extraído en marzo, desde <http://www.reduc.edu.cu/147/05//14705107.pdf>.

- HOLMES, C. W. (2001). *Features of Dairy Production Systems in Competition Countries*. Dairy Farming annual, Massey University.
- MARCHAND, F.; DEBRUYNE, L.; TRISTE, L.; GERRARD, C.; PADEL, S. y LAUWERS, L. (2014). Key Characteristics for Tool Choice in Indicator-Based Sustainability Assessment at Farm Level. *Ecology and Society*, 19 (3), 46. Extraído en abril de 2015, desde <http://dx.doi.org/10.5751/ES-06876-190346>.
- SÁNCHEZ, T. (2007). *Evaluación productiva de una asociación de gramíneas mejoradas y Leucaena leucocephala cv. Cunningham con vacas Mambí de Cuba en condiciones comerciales*. Tesis de Doctorado, Universidad de Camagüey, Cuba.
- SENRA, A. (2007). *Posibilidades de la producción estacional de leche en Cuba en forma sostenible*. *Rev. Prod. Anim.*, 19 (Número Especial).
- SOTO, S. (2010). *Impacto bioeconómico de la producción lechera estacional en ecosistemas ganaderos de Camagüey*. Extraído en diciembre de 2012, desde <http://www.monografias.com/trabajos81/impacto-bioeconomico-produccion-lechera-estacional/impacto-bioeconomico-produccion-lechera-estacional.html>.

Recibido: 22-1-2015

Aceptado: 15-2-2015

**Tabla 1. Producción individual de leche por vaca por empresas (kg/vaca/día)**

Empresas	Media
Ruta Invasora	3,43 <sup>a</sup>
Orlando González	3,00 <sup>b</sup>
Chambas	3,46 <sup>a</sup>
Bolivia	3,41 <sup>a</sup>
ES	0,041
Sig.	*

\* $P \leq 0,05$ ; letras desiguales en las medias indican diferencias significativas

**Tabla 2. Rangos promedios de variables primarias institucionales por épocas según prueba de Mann Whitney (medianas entre paréntesis)**

Indicadores	Rangos promedios		Sig.
	Seca	Lluvia	
Vacas ordeño, n	344 (99)	376 (111)	*
Días lactancia, días	360 (171)	360 (171)	NS
Producción mensual, kg/mes	299 (7875)	421 (13208)	***
Sólidos totales de la leche, %	350,00 (12,94)	370,9 (13,04)	NS
Salario medio, CUP/mes	256,7 (319,28)	464,2 (412,35)	***

\* $P \leq 0,05$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ ; NS no hay diferencias significativas. CUP (peso cubano)

**Tabla 3. Rangos promedios de variables secundarias mensuales por época según prueba Mann Whitney (medianas entre paréntesis)**

Indicadores	Rangos medios		Sig.
	Seca	Lluvia	
Leche por área, kg/ha/mes	308,9 (8,16)	912,1 (12,89)	***
Leche por hembras totales, kg/hembras/mes	278,6 (0,90)	442,4 (1,4)	***
Leche por Diesel, kg/L Diesel/mes	312,3 (21,65)	408,7 (11,27)	***
Leche por gasolina, kg/L gasolina	343,7 (21,65)	377,4 (36,85)	*
Leche por kW, kg/kW/mes	307,9 (3,56)	413,0 (5,60)	***
Sólidos/ha, kg/ha/mes	308,6 (3,55)	412,9 (5,58)	***
Salario total por Leche, CUP/kg	331,3 (0,34)	389,7 (0,45)	***

\* $P \leq 0,05$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ ; NS no hay diferencias significativas. CUP (peso cubano)

**Tabla 4. Rangos promedios de variables institucionales por empresas según prueba H de Kruskal-Wallis (medianas entre paréntesis)**

Indicadores	Rangos medios								Sig.
	R. Invasora		O. González		Chambas		Bolivia		
Vacas en ordeño, n/mes	502	(161)	381	(113,5)	283	(90,0)	257	(77,0)	***
Días de lactancia, Días	323	(169,5)	217	(167,0)	431	(172,0)	328	(170,0)	***
Producción mensual, kg/mes	468,8	....(16017)	340,0	(9775)	307,7	(8411)	287,2	(7160)	***
Sólidos totales, por ciento	488,4	(13,62)	426,3	(13,26)	258,2	(12,70)	327,7	(13,02)	***
Salario medio, CUP/mes	301,3	(335,69)	466,2	(488,86)	389,1	(377,62)	354,6	(353,83)	***

\* $P \leq 0,05$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ ; NS no hay diferencias significativas. CUP (peso cubano)

**Tabla 5. Rangos promedios de variables secundarias por empresas según prueba H de Kruskal-Wallis (medianas entre paréntesis)**

Indicadores	R. Invasora	O. González	Chambas	Bolivia	Sig.
Leche por área, kg/ha/mes	547 (24,49)	300 (9,2)	277 (8,29)	224 (6,9)	***
Leche por hembras totales, kg/hembras/mes	345 (1,0)	386 (1,1)	383 (1,2)	324 (1,0)	*
Leche por Diesel, kg/L Diesel/mes	408 (12,73)	258 (5,52)	397 (9,59)	226 (3,90)	***
Leche por gasolina, kg/L gasolina	554 (353,20)	445 (52,0)	208 (0,000)	253 (3,60)	***
Leche por kW, kg/kW/mes	404 (5,2)	231 (3,0)	273 (3,10)	558 (8,6)	***
Sólidos por área, kg/ha/mes	404 (5,16)	231 (2,96)	273 (3,13)	558 (8,62)	***
Salario total por kg leche, CUP/kg	471 (0,58)	109 (0,18)	378 (0,46)	221 (0,23)	***

\* $P \leq 0,05$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ . CUP (peso cubano)