

## **Efecto del cambio de tecnologías sobre la producción de leche en una vaquería comercial**

Guillermo Guevara Viera, Raúl Guevara Viera, Reynaldo Figueredo Calvo, Maria Spencer Blake, Clara Campollo y Lino Curbelo Rodríguez

Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal (CEDEPA), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camaguey, Cuba

E-mail: gguevara@cag.reduc.edu.cu

### **Resumen**

Se analizan los efectos de cambios tecnológicos en una vaquería comercial de producción de leche durante el período 1980-2002. La misma está situada en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, Cuba, en los 21° 17' 31" de latitud norte y 77° 47' 30" de longitud oeste. Fue seleccionada por su producción superior en ese período y en particular porque se introdujo el pastoreo racional Voisin en una etapa intermedia (1991-1995). Las otras dos tecnologías desarrolladas fueron: pastoreo rotacional con carga baja y suplemento de concentrados y voluminosos (1980-1990) y sistema rotacional con pobre suplementación (1996-2002). En términos de eficiencia fue mejor la etapa bajo pastoreo racional Voisin, con mejor respuesta en producción por hectárea, con bajos insumos y mayor carga animal.

Palabras clave: Producción de leche, pastoreo racional Voisin, pastoreo rotacional

### **Abstract**

The effects of technological changes in a commercial dairy farm are assessed from 1980 to 2002. This farm is located at 21° 17' 31" north latitude and 77° 47' 30" west longitude in Jimaguayú municipality, Camagüey province, Cuba. Its selection obeys to a high milk production index in the sampled years and, specially, to the introduction to the Voisan restricted grazing in an intermediate stage (1991-1995). The other two technologies introduced were rotational grazing with a low load and a supplementation of concentrate and bulk food (1980-1990), and rotational grazing with insufficient supplementation (1996-2002). Speaking on efficiency terms, the Voisin restricted grazing stage was the best, showing higher production indexes per hectare with low cost and heavier animal load.

Key words: Milk Production, Voisan restricted grazing, rotational grazing

### **Introducción**

El análisis de la influencia de la introducción de tecnologías sobre los sistemas de producción lechera en el tiempo ha sido estudiado satisfactoriamente para evaluar y comparar con éxito alternativas empleadas en la mejora de lecherías por (Kerr *et al.*, 1990 y Taverna, *et al.*, 2002).

Los objetivos de este trabajo consistieron en analizar los efectos de la introducción de tecnologías sobre la producción mensual de leche total y por hectárea y estimar sus pronósticos productivos a corto plazo, en el caso particular de una unidad de producción lechera.

### **Materiales y Métodos**

Se tomaron los registros de producción de leche mensual del período 1980 al 2002, de la UPL (unidad productora de leche), 5-27 de la Empresa Pecuaria Triángulo Uno, ubicada en el municipio Jimaguayú, provincia de Camagüey, Cuba, en los 21° 17' 31" de latitud N y los 77° 47' 30" de longitud O, así como la información existente del área de la unidad, número de cuarterones y la registrada por Guevara, (1999) durante 1990-1996.

La vaquería 5-27 fue seleccionada porque alcanzó desde la etapa 1980 al 2002, una producción superior a la mayoría de las restantes vaquerías de la cuenca y porque fue

una de las elegidas para introducir la tecnología del Pastoreo Racional Voisin (PRV) y estudiada durante esa etapa con mayor atención.

Las tecnologías que se desarrollaron durante la etapa evaluada fueron las siguientes: Pastoreo Rotacional con carga baja (2,43 UGM/ha) y suplementación con concentrados y voluminosos, (PRCV), desde diciembre de 1980 a diciembre de 1990. En esta etapa la vaquería tenía al finalizar una composición botánica del 67% de pastos cultivados.

Es importante destacar que la etapa mencionada, reunía las características de un sistema de pastoreo rotacional con medios\_ altos insumos, con empleo de forrajes de gramíneas bajo corte mecanizado con fertilización y riego, e incluso en las zonas de pastoreo se aplicaba fertilización y se suplementaba con concentrados comerciales, ensilaje y heno, lo cual ayudó a acentuar las diferencias pero ya la carencia de insumos se incrementaba y el sistema de producción comenzaba a sufrir la depresión de sus indicadores y sus estructuras físicas y biológicas (vaca-pastizal-hombre y resto de factores bióticos) se afectan negativamente, como respuesta del ecosistema agrícola a las nuevas condiciones.

La siguiente etapa correspondió al Pastoreo Racional Voisin (PRV) con carga 2,94 UGM/ha y baja suplementación, (PRV) desde enero del 1991 a diciembre de 1995. En el año 1991, se introduce en la UPL 5-27, la tecnología de Pastoreo Racional Voisin, que tiene como fundamento el propiciar el reposo necesario a la hierba, permitiendo su cosecha en el momento de mejor relación producto-calidad para obtener una racionalidad en su utilización. En esta etapa la vaquería tenía al finalizar, en 1995, una composición botánica del 75 % de pastos cultivados.

La tercera tecnología introducida desde 1996 consistió en Pastoreo Rotacional con una reducción de la carga a 1,51 UGM/ha, y suplementación irregular con melaza y harina de algodón, que será denominada (PRBS) desde enero de 1996 hasta diciembre del 2002. En esta etapa la vaquería tenía al finalizar una composición botánica del 53% de pastos cultivados. Aquí se produjeron reducciones del número de cuarterones, a menos de 20 sin cambiar el potencial animal.

Se aplicó el análisis de series temporales la producción mensual de leche (PLM) y para la producción de leche mensual por hectárea, (PLMXHA) mediante el método de ARIMA definido como exponencial suavizado y transformado para DIF, se calculó para cada variable con los datos reales de 1980-1990 el pronóstico de producción de 1991-1995 y también se calculó para cada variable con los datos reales de 1991-1995 el pronóstico de producción de 1996-2000.

Posteriormente se sumaron las producciones mensuales de leche (PLM) y de (PLMXHA) para todos los períodos de seca, noviembre-abril y de lluvia, mayo-octubre de los datos reales de las etapas 1980-1990; 1991-1995 y 1996-2000. También se sumaron para seca y lluvia los datos del pronóstico de las etapas 1991-1995 y 1996-2000. No se adicionaron los datos hasta el 2002 para disponer de etapas iguales en tiempo.

Se determinaron los resultados productivos de 2004-2006, mediante el pronóstico para esa etapa a base de los datos reales de la etapa 1996-2002 mediante el procedimiento ARIMA, Systat 10.2. (2002).

### **Resultados y Discusión**

En la etapa 1980 a 1990 se encontró una diferencia acentuada en mayor producción de la época lluviosa mayo-octubre, (Gráfico 1), con un total de 2 422 000 kg, lo cual es casi un patrón en el tipo de comportamiento de nuestros sistemas por la mayor pluviosidad de esa época su marcado efecto sobre los pastos y forrajes, e incluso sobre el consumo total de alimentos y agua. Lo anterior determina mejores lactancias con superioridad

sobre el período seco de noviembre-abril que tiene menor disponibilidad y cuando se necesita de recursos para suplementar y falta agua para cubrir los requerimientos de los animales en los rebaños, (García Trujillo y Pérez, 1983; Pérez Infante, 1986; Guevara et.al., 2002; García López, 2003).

Sin embargo la tecnología de pastoreo racional, demostró la capacidad de resiliencia de algunos de los sistemas productivos existentes en la ganadería de la cuenca Jimaguayú-Camagüey, si se aprovechan con sentido lógico, inteligencia, disciplina tecnológica y racionalidad los recursos disponibles (Voisin, 1963; Guevara, 1999; Reyes, 2003; Schiere, 2003) y la posibilidad de mínima dependencia de insumos externos, Ørskov (1999) si estos principios se aplican correctamente.

El pastoreo racional alcanza una mejor relación producto-calidad pues la cosecha se realiza en el mejor momento algo que no siempre alcanzan los métodos de pastoreo rotacionales tradicionales, (García Trujillo y Pérez, 1983; Holmes, 2000; Guevara *et al.*, 2003); así la producción total obtenida de 1991 a 1995, superó para ambas épocas la predicción para igual período con base en el periodo 1980-1990.

Para la etapa de seca las diferencias entre la suma de las producciones mensuales de leche con la tecnología del PRV fue de 439784,4 kg, (Gráfico 6.1), para la etapa de lluvias la diferencia fue aún mayor alcanzando los 457787,1 kg .

Esto es una consecuencia favorable de la racionalidad en la aplicación consecuente de los principios fundamentales y universales del pastoreo, recogidos en la obra de Voisin (1963), pero que ya se percibían en los trabajos de otros investigadores como McMeekan, (1963). En este sentido las cargas más altas utilizadas bajo PRV en la vaquería, permitieron, mayor utilización de la hierba y mayor respuesta en producción animal, por unidad de área e incluso por animal debido a mayor calidad del pastizal y aprovechamiento de la mayor producción de nutrientes por área a lo cual hay que adicionar que con altas cargas y/o presiones de pastoreo especies que son invasoras ó indeseables resultan consumidas, pisoteadas y/o removidas de su espacio físico tales son los casos de plantas de los géneros *Parthenium*, *Dicrostachys*, *Mimosa*, *Amaranthus*, algunas malváceas y convolvuláceas que se mantienen en poblaciones muy bajas sin afectar la productividad del pastizal, (Savory, 1996; Sorio y Hoffman, 1996; Guevara, 1999; Reyes, 2003).

En la situación del pastoreo rotacional con bajas cargas y baja suplementación (PRBS), a la que se cambió a principio del 1996 en la UPL, (periodo 1996-2000) y luego de un proceso de reducción drástica de la carga animal, como estrategia ganadera local ante la carencia de insumos, se producen fenómenos de subpastoreo con pobre utilización de la hierba y errores en el manejo de la ocupación y el reposo de los cuarterones. Se produce entonces una reducción de la producción láctea que está en correspondencia con la pérdida de persistencia y productividad del pastizal

En la situación del pastoreo rotacional con bajas cargas y baja suplementación (PRBS), a la que se cambió a principio del 1996 en la UPL, (periodo 1996-2000) y luego de un proceso de reducción drástica, de la carga animal como estrategia ganadera local ante la carencia de insumos, se producen fenómenos de subpastoreo con pobre utilización de la hierba y errores en el manejo de la ocupación y el reposo de los cuarterones.

Todo lo anterior contribuye en buena medida a que para esta etapa de 1996-2000 la predicción de la producción láctea supere con creces, en 348770,2 kg en la época seca y en 380753,5 kg en la lluvia a la producción real que fue el resultado de la última tecnología introducida, PRBS.

Una comparación entre etapas, dentro del periodo 1991 al 2000, donde ocurren dos cambios importantes desde el punto de vista de intervención tecnológica, primeramente

con el pastoreo con el pastoreo racional y luego un acomodo de carga (reducción de la masa animal como estrategia de la provincia) con pastoreo rotacional tradicional con nivel inferior de acuartonamiento, indicó que la etapa PRV superó en la producción de ambas épocas y de ambos períodos a las dos tecnologías con las que se compara, pero esto no debe conducir a conclusiones pues lo esencial es comprender que el comportamiento del sistema ante los cambios en un período de fuertes afectaciones puede encontrar la capacidad de respuesta productiva adecuada, si recibe la indispensable inversión o como plantea García Anicia (2004), sino se pone de manifiesto la asincronía en la provisión de recursos ó esta es incompleta ó a destiempo. La tecnología del PRV fue implantada en la mayoría de sus elementos y en medio de un momento socioeconómico de enormes dificultades. Pero por sus potencialidades permitió desarrollar una mayor utilización del pastizal en forma racional.

Se aplicaron ocupaciones rápidas con un manejo más adecuado de los tiempos de reposo y de los grupos del rebaño con prioridad para los animales más productivos en el uso de los potreros, cuestión esta que se ha señalado por varios investigadores a favor de este método comparado a otras variantes del rotacional y el continuo, (Savory 1996; Sorio y Hoffman, 1996;; Guevara, 1999; Reyes, 2003).

En el gráfico 2, se puede apreciar el comportamiento productivo real de la UPL 5-27 en el período 1980 hasta el 2002, resalta el pico alcanzado de más de 54 000 kg en un mes

y el decrecimiento del 1988-1990. Posteriormente se aprecia la recuperación debida a la introducción del (PRV), que no alcanzó el pico de la anterior etapa, la diferencia fue aproximadamente de 7000 kg, y la caída de los niveles hacia el 2002.

El pronóstico hasta el 2006 indica una tendencia a aumentar muy ligeramente los niveles del 2001-2002, pero parte de este incremento lácteo se debe al efecto del concentrado suministrado .pues se debe tener en cuenta que el pastizal se encuentra en situación de deterioro actualmente, (Guevara *et al.*, 2004).

El comportamiento de la producción de leche mensual por hectárea manifestó mucha semejanza con el de la producción de leche mensual, salvo que después de la introducción del PRV la eficiencia obtenida superó incluso a la etapa de aplicación del PRCV en el período de de mejores resultados.

El pronóstico mostró un incremento ligero hacia el 2006, pero sin cambios que provoquen

un mejor manejo del pastizal, pudiera revertirse, independientemente del aporte de concentrado.

### **Conclusiones**

Se producen cambios importantes debido a la introducción de tecnologías en estos sistemas a base de pastos con bajos insumos.

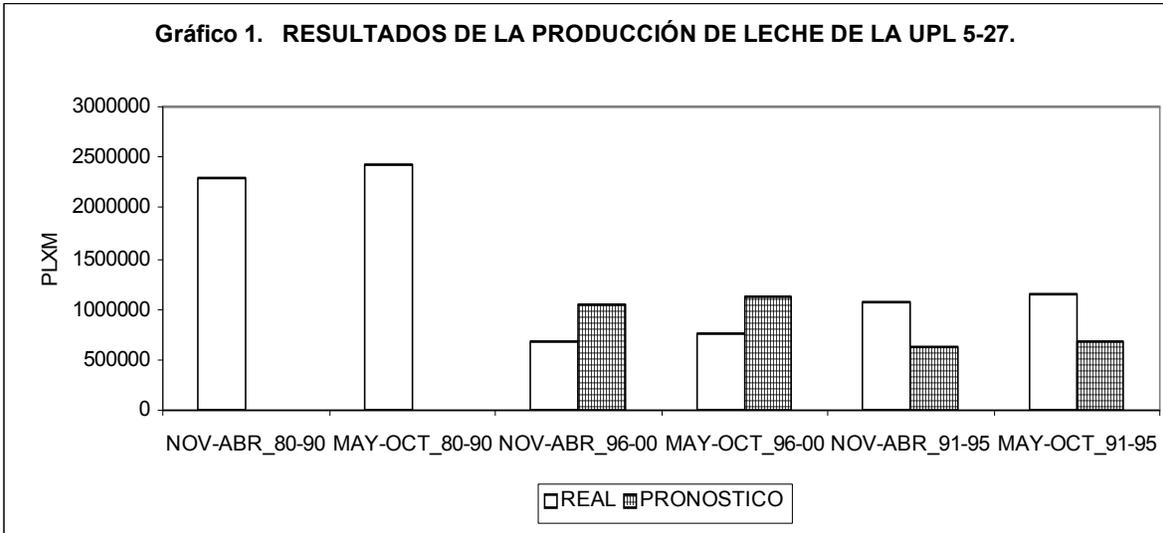
La introducción de tecnologías de completas como el pastoreo racional con cargas superiores y baja suplementación puede producir cambios favorables y elevar la capacidad del sistema en medio de condiciones difíciles.

Se pronostica un ligero aumento de la producción de leche total y de la producción de leche por hectárea a corto plazo.

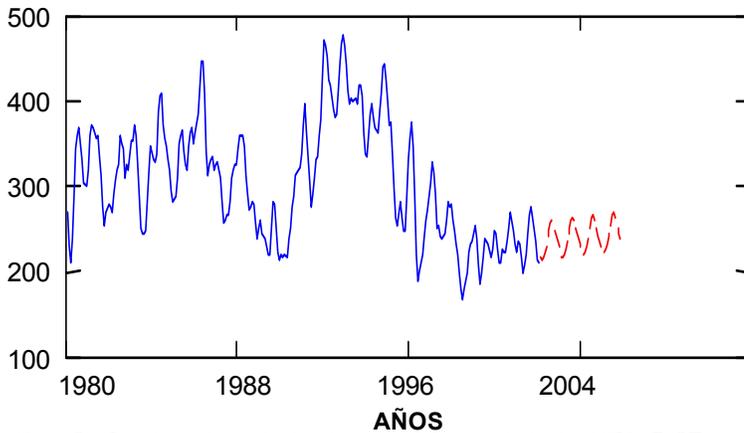
### **Referencias**

- GARCÍA, ANISIA: El sector agropecuario y la restricción, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Económicas, Universidad de La Habana, Cuba, 148 pp., 2004.  
 GARCÍA, R.T. Y MARTA PÉREZ: Método para el cálculo de la curva de lactancia potencial de los rebaños lecheros, pp.1-8, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, mimeo, 1983.

- GARCÍA, R.L.: Alternativas tropicales de manejo y alimentación para vacas lecheras, pp. 1-100, Foro de Ganadería, Tabasco, México, 2003.
- GUEVARA, R.: Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos, Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 1999.
- GUEVARA R.; R. RUÍZ, G. GUEVARA, L. CURBELO, C. PARRA Y E. CANINO: Análisis integrado de los factores del suelo, la planta y el animal en pastoreo racional intensivo, *Pastos y Forrajes*, Matanzas, Cuba, 25:107-114, 2002.
- GUEVARA R.; G. GUEVARA Y L. CURBELO: Pastoreo racional Voisin para la producción bovina sostenible. Artículo reseña, primera parte, *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 15 (2): 5-13, 2003.
- GUEVARA R.; G. GUEVARA Y L. CURBELO: Pastoreo Racional Voisin para la producción bovina sostenible. Artículo reseña, segunda parte, *Rev. prod. anim.*, Universidad de Camagüey, Cuba, 16 (1): 5, 2004.
- HOLMES C.W.: Low Cost Production of Milk from Grazed Pastures. An Outline of Dairy Production System in New Zealand, p. 30, Conference, Inst. Vet. Anim. Biomedical Science, Massey Univ., 2000.
- KERR, D.V.; R.T. COWAN Y J. CHASELING: Estimations of the Increase in Milk Production due to the Introduction of Maize Silage to Dairy Farm in a Sub-tropical Environment: a Time Series Approach, *Agricultural Systems*, 35:313-320, 1990.
- McMeekan C.P.: *De pasto a leche. La dotación de ganado*, pp.1-34, Ed. Hemisferio Sur, Uruguay, 1963.
- ØRSKOV, E.R.: Nutrición y alimentación de rumiantes, Ciclo de conferencias, Universidad de Camagüey, 1999.
- PÉREZ INFANTE, F.: Algunos factores que afectan la producción de leche de vacas lecheras en pastoreo, Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba, 1986.
- REYES, J.: Efecto de las altas cargas y el manejo de la intensidad de pastoreo, en el sistema suelo-planta-animal en condiciones de bajos insumos, pp. 1-104, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias, La Habana, 2003.
- SAVORY, A.: Formas de pastoreo, Center for Holistic Resource Management, Albuquerque, New México, U.S.A., 1996.
- SORIO Y HOFFMAN: Crédito oficial facilita investimentos, *Campo & Lavoura*, Río Grande do Sul, Brasil, 622: 2, 1996.
- SCHIERE, H.: Sistemas ganaderos y sus impactos en los ambientes, previsiones para el 2020, CD-ROM II Taller Agricultura Orgánica, La Habana, 2003.
- SYSTAT: 10.2. Software Insurance, U.S.A., 2002.
- TAVERNA M.A.; A.L. CUATRÍN Y O.A. QUAINO: Estudio del comportamiento en el tiempo de la materia grasa y la proteína de la leche producida en Argentina. INTA-Rafaela. Anuario 2002, Argentina, 2002.
- Voisin, A.: *Productividad de hierba*, Ed. Tecnos, S.A. España. 499 pp., 1963.



**Gráfico 6.3 Producción de leche de mensual por hectárea de la UPL 5-27 en el período 1980-2002 y pronóstico hasta el 2006.**



**Gráfico 2 Producción de leche de mensual de la UPL 5-27 en el período 1980-2002 y pronóstico hasta el 2006.**

