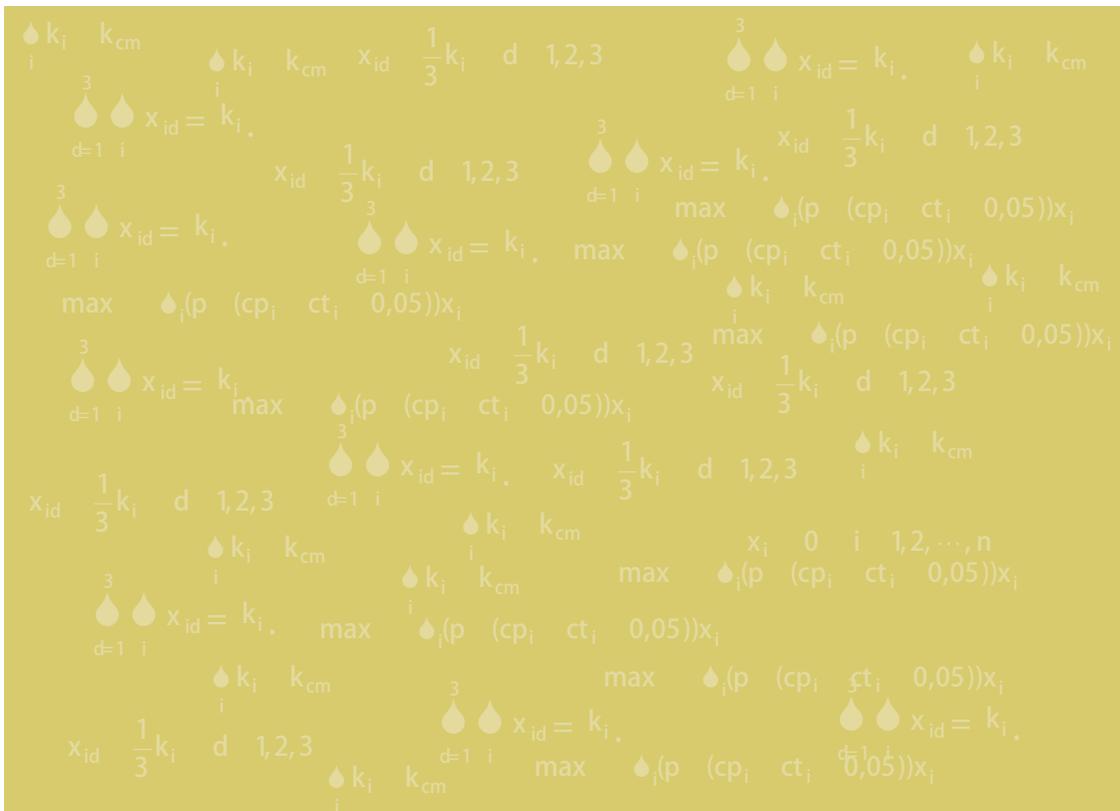


Modelación Matemática para la Ayuda a la Decisión del Sector Lechero del Municipio de Silvânia: un modelo en desarrollo



ISSN 1676-918X

Setembro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 218

Modelación Matemática para la Ayuda a la Decisión del Sector Lechero del Municipio de Silvânia: un modelo en desarrollo

*Homero Chaib Filho
João Inácio Pereira Togo
Rui Fonseca Veloso
José da Silva Madeira Neto*

Planaltina, DF
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretária-Executiva: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Equipe de Revisão: *Dani Leonor Antunes Corrêa*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso
Divino Batista de Souza*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Cerrados**

M689 Modelación matemática para la ayuda a la decisión del sector lechero del Municipio de Silvânia: un modelo en desarrollo / Homero Chaib Filho... [et al]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2008.
18 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 218).

1. Modelo matemático. 2. Sistema de informação. 3. Pequeno produtor. 4. Produção leiteira. I. Filho, Homero Chaib. II. Série.

636.2142 - CDD 21

© Embrapa 2008

Sumário

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Un Sistema de Información para la Ayuda a la Decisión.....	8
Un Modelo de Programación Matemática para el Sector Lechero del Municipio de Silvânia-GO.....	10
Discusión previa a la definición del modelo	11
El problema inicial	14
Bibliografía	18

Modelación Matemática para la Ayuda a la Decisión del Sector Lechero del Municipio de Silvânia: un modelo en desarrollo

Homero Chaib Filho¹

João Inácio Pereira Togo²

Rui Fonseca Veloso³

José da Silva Madeira Neto⁴

Resumen

Después de una determinación del gobierno brasileño respecto a la forma de almacenamiento de la leche en la finca, la Central de Associações de Pequenos Produtores de Silvânia (Central de Asociaciones de Pequeños Productores – Cappsil), en el estado de Goiás, Brasil, tomó las providencias debidas para que sus socios almacenaran la leche en tanques de refrigeración, también conocidos por tanques de expansión. Fue obtenido un crédito para la compra de los tanques según la capacidad de pago de los productores para pagar los encargos de la financiación y cubrir los costes de mantenimiento del tanque en su granja. La Cappsil ha señalado la importancia de uso de los tanques, para disminuir los gastos con transporte y obtener un aumento de la renta con la mejora de la calidad de la leche. Un modelo matemático fue estudiado para una mejor organización del almacenaje de la leche. Dicho modelo fue presentado a los productores, con sugerencias sobre las distintas posibilidades de mejora de rentabilidad que implican, entre otros beneficios, la disminución de costes. Este artículo tuvo por objetivo enseñar cómo este modelo viene desarrollándose, para constituir un instrumento de ayuda a la toma de decisión para los productores del sector de producción de leche de Silvânia.

Palabras claves: desarrollo rural programación matemática, pequeña producción agrícola, optimización, sistema de información.

¹ Matemático, Ph.D., pesquisador da Embrapa Cerrados, homero@cpac.embrapa.br

² Técnico Agrícola, Central de Associações de Pequenos Agricultores de Silvânia - GO

³ Engenheiro Agrônomo, Ph.D., pesquisador da Embrapa Cerrados, rui@cpac.embrapa.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, jose.madeira@embrapa.br

Mathematical modeling for decision support of the dairy sector of the Municipality of Silvânia: developing a model

Abstract

After a determination of Brazilian government regarding milk transport, the “Central de Associações de Pequenos Produtores de Silvânia” (Central of Associations of Small Farmers – Cappsil), Goiás state, Brazil, took several actions for their members to store milk in refrigeration tanks. A credit to purchase the tanks was obtained by Cappsil and lent to the producers according to their capacity of paying the financing and covering the costs to keep tanks in their farms. Cappsil has emphasized to producers the advantages of using the tanks to minimize expenses with transport and to improve the revenue by guaranteeing the milk quality. A mathematical model was studied to better organize milk storage. Such model was presented to the farmers, suggesting them various possibilities to improve their incomes and to decrease costs. The objective of this paper was to show how this model is being developed to constitute a decision-making tool to help small farmers in Silvânia’s dairy sector.

Index terms: Mathematical modeling, refrigeration tanks

Introducción

Embrapa Cerrados, el Centro de Investigaciones Agropecuarias del "Cerrado", de la "Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária" – Embrapa, desarrolló desde 1986 a 1996, en el Municipio de Silvânia, estado de Goiás, Brasil, diversos trabajos que trataban de la definición y proposición de nuevas o adaptadas tecnologías, para los pequeños productores rurales, fueran agronómicas o organizacionales (véase GASTAL, 1993; BONNAL, 1994 y 1996), en el marco de lo que se logró llamar "Projeto Silvânia". Muchos datos fueron generados en ese período debido a esos trabajos, sin embargo, fue necesario organizarlos, para tornar posible el análisis regional o local de la situación de la producción rural del Municipio, con especial atención a los pequeños productores.

Aún dentro del ámbito del "Projeto Silvânia", a partir de 1994, Embrapa Cerrados trató de definir y desarrollar, junto a la comunidad municipal, un sistema de informaciones, con énfasis en los aspectos rurales para proveer el municipio de adecuados instrumentos de ayuda para la toma de decisiones. Tal sistema sería utilizado por productores, líderes comunitarios, técnicos de extensión rural o investigadores, para la definición de proyectos o programas de carácter técnico, político u otros.

Todavía no se buscaba una estructura informatizada con todos los recursos refinados de comunicación entre el usuario y el sistema, sino una forma de obtención organizada de los datos, para utilizarlos con adecuadas herramientas y, así, generar la información para fundamentar una correcta decisión.

En este artículo se hace una breve descripción del estado actual de dicho sistema de informaciones y del desarrollo de uno de sus componentes: un modelo de programación matemática para ayudar a la toma de decisiones en el sector lechero del Municipio de Silvânia, que está formado, en su grande parte, por los pequeños productores (o productores familiares).

Un Sistema de Información para la Ayuda a la Decisión

La conceptualización de sistemas de informaciones, para dar soporte al sector rural, se encuentra en la literatura bajo distintos enfoques (Chaib Filho, 1999). El sistema que se busco desarrollar para la alcaldía del Municipio de Silvânia basa su concepción en la expresada primero por J. W. Jones (1997).

Tres módulos estructurales están destacados en el modelo conceptual de ese sistema de información: un con los datos que pueden ser representados por una carta o mapa, llamados datos espaciales; otro con los datos de las propiedades de las variables de interés, llamados datos tabulares de los atributos; y, por último, el módulo donde está presente el herramental de análisis. La Fig. 1 presenta la esquematización del sistema de información propuesto.

En el módulo de los datos espaciales deben encontrarse los que permiten una representación geográfica de los aspectos relacionados a la actividad agrícola y a la vida de los productores, por ejemplo los mapas: de los suelos, del relevo, de las vías de transporte, de los ríos, de las escuelas rurales, etc. Se utiliza un sistema de informaciones geográficas (GIS) para organizar esos datos.

El módulo de datos tabulares debe contener dos tipos de datos: los relacionados a las características de los datos espaciales (como el nombre y demás aspectos de los ríos, carreteras, escuelas rurales, tipos de suelos, etc.) y aquellos relacionados a los aspectos socioeconómicos de los individuos, comunidades o entidades, rurales o no. Esos datos deben estar en una base directamente relacionada al GIS o a un "software" que pueda gestionar un banco de datos, como el MySQL u otro conocido.

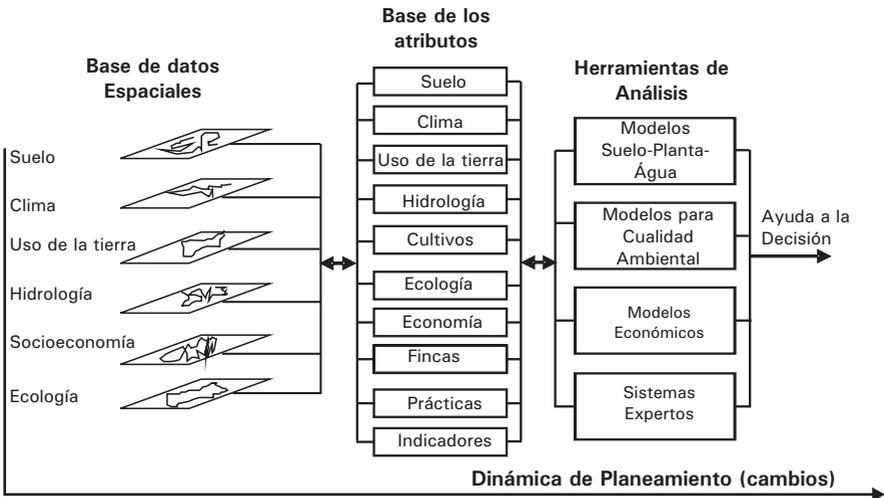


Fig. 1. Modelo conceptual de un sistema de información para la ayuda a la decisión.

El módulo de las herramientas será el que contiene los aplicativos elaborados con formulaciones estadísticas o matemáticas que serán utilizados para los análisis, cuyos resultados servirán de base para la toma de decisión. Son los modelos o instrumentos para los análisis de datos.

El GIS es una herramienta importante en este sistema de información, pues es preferible obtener los resultados en una carta o mapa, sea de la zona rural o urbana. Por esta razón, se busca desarrollar, para este sistema de información, un recurso en nivel de sistema operacional, para el control de los ficheros generados por los diversos programas existentes en cada módulo. Se desea que los resultados obtenidos del análisis estadístico o de aplicación de modelos, sean presentados en mapas, para una visualización directa de lo que ocurre en nivel espacial de la región. La persona que decide puede delimitar el área objeto de estudio y solicitar el análisis deseado. Los resultados pueden ser presentados en mapas en el GIS.

Ningún dato, modelo o tabla, tratado en este sistema de información, fue tratado desde un punto de vista puramente académico. La concepción de las tablas y la consideración de las variables que las componen están hechas desde los datos existentes en las diversas instituciones municipales o federales, originados de distintas fuentes, tales como la alcaldía del Municipio, Embrapa Cerrados, asociaciones de vecinos o productores, etc. Los modelos y aplicaciones también son hechos según los intereses y necesidades de los actores del sistema de producción y de los que tienen puesto de decisión.

Este es el caso del modelo para ayudar en las decisiones del sector lechero que es tratado a seguir.

Un Modelo de Programación Matemática para el Sector Lechero del Municipio de Silvânia-GO

Según la Central de Asociaciones de Pequeños Productores del Municipio de Silvânia,GO (Cappsil), en 1998 la producción diaria de leche del Municipio llegaba a cerca de 30 mil litros. Este valor llevaba en cuenta la región de Gameleira que, en aquel año, vino a separarse y tornarse un Municipio independiente de Silvânia. En este trabajo no se ha considerado esta separación, la cual iba a ser representativa solamente después del año 2002. La importancia de la actividad lechera ejercida por las asociaciones de pequeños productores y la demanda existente por parte de algunos productores de medio a grande porte, condujeron a la Central a crear, en el año de 2000, la Coopersil (Cooperativa de productores de leche de Silvânia), que cuyos participantes pueden ser otros productores además de los pequeños productores socios.

En 1999, el gobierno brasileño, buscando tornarse competitivo junto a los demás países del Mercosur, determinó la sustitución de los tradicionales lecherones de latón por tanques de expansión (de enfriamiento) hasta el año 2004. Así, desde 2000, un crédito especial permitió a algunas asociaciones, o socios individuales, la compra

de estos nuevos equipos. Para la producción, hubo inmediatamente un provecho, pues fue eliminado el perjuicio que causaba la pérdida de leche con el retraso de los camiones. Se garantizó una mayor calidad de la leche, se posibilitó un ahorro en el transporte y un mayor aprovechamiento de cantidad de leche. Sin embargo, no hubo un criterio que llevara en cuenta un provecho conjunto para la región por la adopción de los tanques de expansión. Los tanques equiparon sedes de asociaciones o propiedades de algún productor, simplemente considerando la capacidad para soportar los costes involucrados en la compra, instalación y mantenimiento de los tanques.

Para la definición de los criterios que permitieran involucrar todo tipo de productor de leche, fue necesario conocer mejor: la etapa de recogida de la leche; cuál capacidad de almacenamiento el tanque debe tener en determinada región, considerándose la talla del productor o de la asociación; cómo está hecho el almacenamiento de la cantidad producida diariamente en los tanques de expansión, ya que puede haber múltiples usos del mismo tanque y, a su tiempo, el transporte hasta la cooperativa Coopersil. Todas las consideraciones serán hechas con el fin de la elaboración de un modelo para ayudar en la compra y repartición de nuevos tanques, o sustitución de los existentes.

Discusión previa a la definición del modelo

Para elaborar los argumentos necesarios para conducir los productores a la adopción de las recomendaciones gubernamentales enseñándoles la posibilidad de ganancia, se recurre a la formulación de un modelo de programación matemática. Sin embargo, hay que considerar que, después de la adopción de los tanques de expansión, todos los socios de la Cappsil deben permanecer, como mínimo, en la misma situación de productor de leche en la que se encuentran. Es decir, la búsqueda por la maximización de la renta, con una determinada distribución de los tanques que lleve a optimizar la producción regional no podrá, por motivos técnicos u otros, indicar la eliminación de cualquier productor, actualmente en actividad, del sistema de producción lechero del Municipio. Tal consideración, desde luego, apunta para una solución multicriterio del problema propuesto.

La leche que está producida en mayor parte por los pequeños productores lecheros está siendo recogida por la Cappsil, que la almacena en los tanques de la Coopersil, para posterior venta a la industria de laticinios. El ámbito de recogida de la Coopersil es todo el Municipio. Los camiones visitan las fincas de los pequeños y grandes productores independientes, de Silvânia-GO y de otros municipios fronterizos. La estrategia es acumular toda la producción en la sede de la Coopersil, para poder negociar mejores precios con la industria de laticinios.

Surge como principio básico la búsqueda por la maximización de la renta regional, que equivale a la maximización de la recaudación obtenida por la Coopersil, lo que conlleva la maximización de la renta de la Cappsil pues es la cooperativa, juntamente a la asociación, que hace la administración de algunas de las cuentas de los productores socios (tales como los gastos en los almacenes de la ciudad, para la compra de insumos para la producción y de algunos artículos cotidianos necesarios para los productores y sus familias), lo que resulta en una contabilidad conjunta. Así, hay que enseñar a los socios que es posible que, mientras la renta de la Coopersil sea maximizada, la renta individual se quedará como mínimo en los niveles actuales; es decir, no habrá pérdidas para nadie.

El recogimiento de la producción de la leche a los tanques es una situación nueva a la que el conjunto de productores no estaba preparado. Algunos percibieron las ventajas en tener un tanque, pero otros no. Para los que se disponían a comprárselos, fue estimado el tamaño del tanque en función de la producción actual del productor, y el crédito fue concedido en función de la capacidad de hacerse frente al coste debido a la instalación, mantenimiento del tanque y el pago de la financiación.

Escribir un modelo no es tarea sencilla, cuando sus resultados deberán ser utilizados para el convencimiento de las personas, y aún cuando tal trabajo se desarrolla junto a la gente que no puede esperar por esos resultados, pues su cotidiano ya está definido desde hace mucho,

y sus actividades productoras deben continuar sin interrupción para garantizar sus días; el trabajo se torna todavía más complejo. Pero, en los técnicos de la Cappsil percibían que habría de hacerse algo, para investigar la forma de uso de los tanques, pues se suponía posible convencer cada productor a mejorar la renta y disminuir los costes, de una manera general.

Sin embargo, para tener una herramienta capaz de ayudar a la toma de decisión, individual o colectiva, respecto al local en donde debe quedarse un tanque, cuál puede ser su capacidad, cuántos productores pueden allí almacenar su leche, cuáles los costes a reducir y que renta podrá asegurar, entre otros aspectos importantes, hace falta:

1. Trazar la malla de estradas por donde el camión, que recoge la leche de los tanques, hace su recorrido.
2. Atribuir valores a los trechos del recogido e indicar las diferencias existentes de trecho a trecho para señalar las dificultades en el recorrido, como forma de relacionar costes y beneficios.
3. Definir los costes de producción y los costes mínimos, propios de cada productor, para el mantenimiento de las familias.
4. Definir los costes inherentes a la Coopersil.
5. La renta bruta de cada productor.

El ítem 1, es una tarea a ser ejecutada con uso de un GPS. Los demás puntos representan, en cierto sentido, novedades tanto para los productores, como para los técnicos de la cooperativa. Entretanto, no se ha dado cuenta de los costes relativos a cada trecho de estrada; además, las cuentas domésticas, como las que ocurren cuando se compra una medicina, casi nunca están relacionadas a los costes de producción. Eso causa la impresión de que la renta neta obtenida es independiente de los gastos para garantizar las actividades del productor para lograr su producto y es suficiente para garantizar las

condiciones de vida, de reproducción de la fuerza de trabajo, y el sustento de la familia del productor.

El problema inicial

Como paso inicial, se escribió un modelo para evaluar la situación actual de los productores, considerándose el número y la distribución existente de los tanques de expansión. El objetivo es observar si, para la maximización de la renta de la región, la producción de cada productor o conjunto de productores está adecuada, teniéndose en cuenta los tanques instalados. Se busca contestar las preguntas: ¿existe forma de aumentar la renta de la región? ¿Los tanques de expansión existentes están bien dimensionados, según la capacidad de producción existente? ¿Están esos tanques bien localizados? El análisis del resultado puede generar argumentación, para considerar otras configuraciones de la distribución de los tanques.

Básicamente, lo que se debería modelar puede ser descrito como sigue:

- Un camión de la cooperativa diariamente recorre regiones del Municipio, recogiendo en cada tanque de expansión instalado la leche almacenada hasta que su capacidad de transporte estuviera agotada, o que todos los tanques del recorrido previamente definido hayan sido visitados. Los productores almacenan una cantidad de leche suficiente para llenar el tanque, solamente cuando el camión llegue a ese sitio. El camión, por motivos diversos, puede tardar hasta tres días para visitar y recoger la leche de un determinado tanque. Existen tanques que están siendo utilizados únicamente por un productor, y otros, por diversos productores.

Para una primera aproximación del trabajo, fue escogida la región del “Variado”, una de las más importantes del Municipio, con una producción agrícola general. Con un GPS, fueron obtenidos los 11 puntos referenciales de los tanques de expansión bajo control de la cooperativa, por donde pasa el camión lechero en su recorrido en aquella región. Se puede ver, de forma esquemática, el recorrido con la ruta del camión desde su salida de la sede de la Coopersil y los puntos

donde es recogida la leche en el “Variado” (Fig. 2). De esos, el punto 8 corresponde a la sede de la Associação de Pequenos Produtores do Variado, donde está el tanque en que un grupo de socios almacena su producción de leche.



Fig. 2. Puntos correspondientes a los tanques de expansión.

El camión visita la región a cada dos días, y cada uno de los tanques debe recibir $1/3$ de su capacidad a cada día, caso el camión tenga retraso de un día. Los pasos que indican la forma inicial del modelo, que evalúa como la actual distribución de los tanques se comporta en términos de la obtención de la renta regional, siguen abajo.

- Un camión, con capacidad para transportar k litros de leche, sale de la Coopersil, para realizar un recorrido por el “Variado” y recoger la leche de los 11 tanques de expansión de las localidades previamente escogidas, para después retornar a la Coopersil. Caso su capacidad se agote antes de cumplir las once localidades, las restantes quedarán para el recorrido siguiente.

- Cada tanque debe ser visitado a cada dos días. Considerándose que puede haber accidentes con el camión, la leche puede quedarse almacenada por tres días. Así, el productor debe restringir su producción diaria en hasta $1/3$ da capacidad del tanque correspondiente.
- Cada productor o asociación debe pagar su tanque en hasta 36 meses, con interés de $8,75/\text{año}$. El precio varía según la capacidad del tanque, que requiere costes operacionales que incluyen: instalaciones prediales, mano de obra, productos de limpieza, gastos con energía, depreciación. La vida útil de cada tanque es de aproximadamente 10 años.

El transporte pagado por los productores es de 5% sobre el total recogido por el camión lechero en aquel tanque.

Así, se resume el problema, en general, como a seguir:

- Existen en la región n tanques, correspondientes a n productores (algún productor puede en verdad ser un conjunto de productores cuyo tanque será administrado por una asociación). Cada tanque tiene capacidad de almacenamiento de k_i litros de leche, donde $i = 1, 2, \dots, n$.
- Existe una capacidad de producción x_i diaria, para cada productor i , y una producción x_{id} , relativa a la cantidad de leche que debe ser colocada en el tanque en el día $d = 1, 2$ o 3 . Es decir, x_{i2} será la cantidad de leche que el productor i lleva en el día 2, para ser depositada en el tanque. El total de leche por día, a ser recogido en un tanque, no puede ultrapasar $1/3$ de la capacidad del tanque. Es decir:

$$\sum_i x_{id} = 1/3k_i \text{ para } d = 1, 2, 3$$

$$\sum_{d=1}^3 \sum_i x_{id} = k_i$$

- Sin embargo, la producción diaria es variable, o sea, x_i es la producción máxima que el productor i debe alcanzar.
- Existen costes asociados:
 - Al tanque, ct_i – para el mantenimiento, limpieza y amortiguación de la compra del tanque y de las instalaciones prediales, además de la energía necesaria para enfriamiento.
 - Al transporte de la leche – que son 5% de la cantidad recogida por el camión, en el tanque i , para cada productor i .
 - A cada productor i , con su coste propio de producción, cp_i .
- Existe una cantidad máxima de leche que puede ser transportada, que es la capacidad de transporte del camión, k_{cm} .
- A cada litro de leche es pagado un valor p , según el mercado.

Para saber si existe ociosidad de los tanques o si la renta actual puede ser aumentada, en el caso de una redistribución de los tanques para aprovechar mejor la producción existente, es posible evaluar si la renta máxima que debe de ser obtenida por la Coopersil permite el uso sin ociosidad de los tanques, según:

sujeto a:

$$\max \quad \sum_i (p - (cp_i + ct_i + 0,05))x_i$$

$$x_{id} \leq \frac{1}{3}k_i \quad d = 1,2,3$$

$$x_{id} \leq \frac{1}{3}k_i \quad d = 1,2,3$$

$$x_i > 0 \quad i = 1,2, \dots, n$$

Ese modelo, aplicado a la situación del “Variado” hasta junio de 2001, indicó una gran ociosidad en la utilización de los tanques. La renta fue máxima y los tanques jamás estuvieron con su capacidad utilizada.

El resultado indica que un modelo que considere la distribución de los tanques debe ser el próximo paso, para ofrecer a los productores una alternativa de mejora de su renta.

Bibliografía

BONNAL, P.; CHAIB FILHO, H.; MADEIRA NETO, J. S.; PANIAGO JÚNIOR, E.; SANTOS, N. A.; SOUZA, G. L. C.; SPERRY, S.; ZOBY, J. L. F. **Síntese do Projeto Silvânia** (1986-1994). Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC : CIRAD-SAR, 1996. 155 p.

BONNAL, P.; XAVIER, J. H. V.; SANTOS, N. A. dos; SOUZA, G. L. C. de; ZOBY, J. L. F.; GASTAL, M. L.; PEREIRA, E. A.; PANIAGO JÚNIOR, E.; SOUZA, J. B. de. **O papel da rede de fazendas de referência no enfoque de pesquisa-desenvolvimento: projeto Silvânia**. Planaltina, DF: EMBRAPA- CPAC, 1994. 31 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 56).

CHAIB FILHO, H.; VELOSO, R. F.; MADEIRA NETTO, J. S. An information system as a decision support tool for the Silvânia (a Brazilian municipal district) rural community. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SYSTEMS APPROACHES FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT - SAAD-III, 3., 1999, Lima, Peru. **Methodologies for Interdisciplinary Multiple Scale Perspectives: participants manual**. Lima: ICASA/CIP/UNALM/IFDC/ILRI, 1999. IV-P-1.

CHAIB FILHO, H.; VELOSO, R. F.; MADEIRA NETTO, J. S. An application of geographic information system as a decision support tool for a rural community: Silvania municipality case. In: ZHAO, C. (Ed.). **Progress of agricultural information technology**. Beijing: International Academic Publishers, 2000. Evento: ISAIT 2000, Beijing, China, Dec. 2000.

GASTAL, M. L.; ZOBY, J. L. F.; PANIAGO JUNIOR, E.; MARZIN, J.; XAVIER, J. H. V.; SOUZA, G. L. C. de; PEREIRA, G. A.; KALMS, J. M.; BONNAL, P. **Proposta metodológica de transferência de tecnologia para promover o desenvolvimento**. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1993. 34 p. (EMBRAPA-CPAC. Documento, 51).

JONES, J. W. Regional frameworks for developing sustainable land use policies. In: VIGLIZZO, E.; PUIGNAU, J. P. (Ed.). **Monitoreo ambiental y uso sustentable de las tierras del Cono Sur**. Montevideo: IICA, 1997. p.1-6. (IICA/PROCISUR. Dialogo, 46).