

Programación Fraccional Cóncava Multiobjetivo. Aplicaciones al Campo de la Nutrición Animal

DATOS BÁSICOS DE TESIS DOCTORAL

Autor: María Teresa Peña García

Director: Carmen Castrodeza Chamorro

Universidad y fecha de lectura: Universidad de Valladolid, 7 de julio de 2005.

Palabras clave: Programación fraccional cóncava multiobjetivo, formulación de dietas para animales

Clasificación JEL: C61, L23

Acceso al documento completo: Solicitudes a la autora, maitepe@eco.uva.es

Publicaciones:

Castrodeza Chamorro, C., Peña García T., Lara Vélez, P. (2002). Formulación de dietas para animales: Un enfoque de programación multiobjetivo fraccional. *Rect@, Serie Monografías*, 1, pp. 227-237.

Carmen Castrodeza, Pablo Lara, Teresa Peña (2005). Multicriteria fractional model for feed formulation: economic, nutritional and environmental criteria. *Agricultural Systems*, 86, nº 1, pp. 76-96.

Teresa Peña., Carmen Castrodeza, Pablo Lara. (En prensa). Environmental criteria in pig diets formulation with multi-objective fractional programming. Andrés Weintraub, Tron Bjorndal, Rafael Epstein and Carlos Romero (Editors). *Management of Natural Resources: A Handbook of Operations Research Models, Algorithms, and Implementations*, in Kluwer's International Series in Operations Research and Management Science, Frederick S. Hillier, Series Editor. Kluwer Academic Publishers.

RESUMEN

Con la realización de esta tesis se persiguen dos objetivos fundamentales. El primero es el estudio de las características particulares de las funciones objetivo de un problema fraccional cóncavo multiobjetivo y de cómo las mismas pueden ser utilizadas para facilitar la resolución de dicho problema. En concreto, se analiza la posibilidad de adaptar los métodos de resolución de la programación cóncava multiobjetivo a la programación fraccional cóncava multiobjetivo, tanto desde un punto de vista teórico como computacional. En este último aspecto se intenta que la solución del problema fraccional cóncavo multiobjetivo pueda ser obtenida resolviendo únicamente problemas cóncavos monoobjetivo, para lo que es necesario vencer las dificultades inherentes a la no concavidad de las funciones objetivo del mismo. El segundo propósito de esta memoria es demostrar la utilidad de la programación fraccional cóncava multiobjetivo en el campo de la fabricación de piensos para animales.

La tesis está estructurada en cinco capítulos. En el primer capítulo se revisan los conceptos básicos de concavidad generalizada y programación fraccional monoobjetivo. Se define el problema fraccional cóncavo multiobjetivo y se establecen algunas relaciones y caracterizaciones entre los distintos conceptos de solución aplicables al mismo. En los tres capítulos siguientes se estudian diferentes métodos de resolución de un programa fraccional cóncavo multiobjetivo. Estos métodos han sido clasificados en tres tipos, de acuerdo con la participación del centro decisor en el proceso de resolución. En el Capítulo 2 se analizan métodos para generar soluciones eficientes o métodos donde el centro decisor expresa sus preferencias *a posteriori*. El Capítulo 3 se ocupa de la programación por metas, método en los que el centro decisor expresa sus preferencias *a priori*, antes de la resolución del problema. El Capítulo 4 está dedicado a los métodos interactivos o métodos en los que el centro decisor expresa sus preferencias *de forma progresiva* a lo largo del proceso de resolución del problema. Finalmente, en el Capítulo 5 se indican algunas de las debilidades del modelo lineal monoobjetivo de mínimo coste utilizado tradicionalmente para la formulación de piensos y se proponen dos modelos fraccionales multiobjetivo que permiten realizar un tratamiento más completo y adecuado de los verdaderos problemas nutricionales, ambientales y legales que plantea en la actualidad el diseño de piensos.

ÍNDICE

Introducción

Capítulo 1. Concavidad Generalizada. Programación Fraccional

- 1.1. Funciones cóncavas generalizadas
- 1.2. Programación fraccional monoobjetivo
- 1.3. Programación estocástica
- 1.4. Programación fraccional cóncava multiobjetivo

Capítulo 2. Técnicas Generadoras de Soluciones en Programación Fraccional Cóncava Multiobjetivo

- 2.1. Método de las ponderaciones
- 2.2. Método de las restricciones
- 2.3. Método de las métricas ponderadas
- 2.4. Método de las funciones escalarizadas de logro
- 2.5. Un caso particular de problemas fraccionales cóncavos multiobjetivo

Capítulo 3. Programación por Metas y Test de Eficiencia en Programación Fraccional Cóncava Multiobjetivo

- 3.1. Programación por metas. Conceptos básicos
- 3.2. Programación por metas con criterios fraccionales cóncavos
- 3.3. Un comentario a la programación por metas con criterios fraccionales
- 3.4. Resultados sobre eficiencia en programación por metas
- 3.5. Técnicas para comprobar y restaurar la eficiencia

Capítulo 4. Métodos Interactivos en Programación Fraccional Cóncava Multiobjetivo

- 4.1. Métodos interactivos que utilizan sumas ponderadas
 - 4.2. Métodos interactivos que utilizan restricciones
 - 4.3. Métodos interactivos que utilizan la métrica de Thebycheff pondera
 - 4.4. Métodos interactivos que utilizan las funciones escalarizadas de logro
- Capítulo 5.** Aplicaciones de la Programación Fraccional Multiobjetivo al Campo de la Nutrición Animal
- 5.1. Criterios económicos, nutricionales y ambientales en la formulación de piensos
 - 5.2. La incertidumbre en la composición nutricional de los ingredientes

Conclusiones y Futuras Líneas de Investigación

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- MIETTINEN, K.M. (1999). *Nonlinear Multiobjective Optimization*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht/Boston/London.
- SCHAIBLE, S. (2002). Fractional programming - a recent survey. *Journal of Statistics and Management Systems*, 5, pp. 63-86.
- SCHAIBLE, S., SHI, J. (2003). Fractional programming - the sum of ratios case. *Optimization Methods and Software*, 18, pp. 219-229.
- STANCU-MINASIAN, I.M. (1997). *Fractional Programming. Theory, Methods and Applications*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- ROMERO, C., REHMAN, T. (2003). *Multiple Criteria Analysis for Agricultural Decisions*, 2nd ed.. Elsevier, Amsterdam.