

Desarrollo de un sistema de información para empresas cafetaleras

Investigador responsable: M.Sc. Rolando Araya
M.Sc. Oscar López
Departamento de Ingeniería en Agronomía

Resumen

En vista de la trascendental importancia del cultivo del café, tanto desde el punto de vista económico como del tecnológico, se desarrolló el Proyecto de Investigación titulado "Desarrollo de un sistema de información para empresas cafetaleras". El propósito fundamental fue elaborar un software para apoyar las decisiones técnicas en el ámbito de la producción de cafetales.

El resultado final del proyecto es un prototipo funcional, en el ambiente Paradox2, de un Sistema de Información fundamentado en un modelo relacional de los datos de la empresa cafetalera. Los requerimientos de información se dedujeron a partir del sistema existente con el apoyo técnico basado en el conocimiento agronómico. Se identificaron los datos básicos necesarios para el control agronómico de los factores de producción del café. Esos datos se almacenan adecuadamente a través del prototipo para apoyar la toma de decisiones técnicas de producción.

Validaciones del sistema realizadas en dos fincas cafetaleras del Valle Central permitieron concluir que los formatos de recolección de datos y la forma de alimentación del sistema resultaron ser adecuados para solventar las necesidades de apoyo de las decisiones. Tales conclusiones fueron reafirmadas con sendas ponencias y presentaciones del sistema ante especialistas del campo.

En síntesis, el trabajo ha permitido demostrar la factibilidad de desarrollar sistemas de información para apoyar las decisiones técnicas en producción de cafetales. También, ha permitido visualizar la aplicabilidad de tales sistemas en el campo cafetalero. Además, el diseño del sistema puede ser generalizable hacia otros cultivos agronómicos.

Abstract

In view of the transcendent importance of coffee farming, both economic and technologic, the Research Project entitled "Desarrollo de un sistema de información para empresas cafetaleras" has been developed. The main objective was to make one software to support the technical decision making process related to coffee production.

As a final result, a functional prototype was created, in Paradox2 environment, of an Information System founded on a relational coffee data model. The information requirements were deduced starting from the existing system with the technical support of agronomist knowledge. The basic necessary data for the agronomist control of coffee production were identified. These data are stored correctly by the prototype to assist the technical decision making process related to coffee production.

The system was piloted on two coffee farms in the Central Valley of Costa Rica.

The conclusion was that the collection data forms and the introduction data forms of the system were correct in solving the necessities of decision making. These conclusions were confirmed by different papers and expositions reviewed by specialists.

In synthesis, the work has shown the feasibility of information systems developed to assist the special decision making process related to coffee production. It has permitted to assess the applicability of these systems to coffee production. In addition, the system design would be applicable to other agronomic applications.

Descripción del problema

Uno de los grandes problemas que presentan las fincas actualmente es la toma de decisiones sin el debido análisis del historial del cultivo. Se sabe que las decisiones sobre el manejo de la plantación, para el ahorro de insumos y de dinero y para disminuir el grado de contaminación del medio, pueden mejorar el grado de precisión y efectividad según sea el bagaje de información con que cuente el técnico. Este control agronómico debe hacerse por medio de herramientas apropiadas. Las tarjetas de campo se han utilizado para llevar anotaciones de las prácticas de cultivo. Pero esta forma manual de control se ha limitado al almacenamiento de datos. Se ha carecido del correspondiente procesamiento de la información que permita obtener una visión global del comportamiento de las variables medidas.

Por lo anterior se propuso el desarrollo del Sistema de Información Cafetalera (S.I.C.). Este es un prototipo de un sistema de información automatizado que corre en computadora AT, en ambiente MS-DOS, con al menos 1 MB de memoria en RAM, implementado sobre la plataforma de un administrador de bases de datos bajo el enfoque relacional.

El sistema facilitará el proceso de la información técnica para corregir y dar solución a los problemas de cultivo, dar aportes para el

incremento de la productividad, el aprovechamiento racional y la economía de los recursos naturales. Además, podría contribuir en la planificación, el ordenamiento y el control de la productividad.

Objetivos del proyecto

Objetivos generales

- Contribuir a optimizar la producción de la empresa cafetalera mediante la creación de un sistema de información automatizado para apoyar y asesorar la toma de decisiones.
- Establecer las bases sobre las cuales se desarrolle la automatización del procesamiento de la información técnica de la actividad cafetalera.
- Elaborar instrumentos que permitan a entidades estatales ejercer controles y asesorar a las empresas cafetaleras, dentro del marco de las políticas nacionales de producción de café.
- Apoyar la toma de decisiones en el ámbito de las actividades productivas de las empresas cafetaleras nacionales para optimizar su producción.
- Propiciar el asesoramiento tecnológico institucional para las empresas nacionales de producción de café.
- Evaluar el rendimiento general de la finca cafetalera en las diferentes etapas del cultivo para determinar las medidas correctivas del caso.

Objetivos específicos

- Establecer las necesidades de información técnica de los procesos de producción del café.
- Analizar y proponer un sistema de información automatizado para el manejo técnico de empresas de producción de café, con base en el análisis de requerimientos.
- Diseñar un sistema de información que contenga los subsistemas más importantes de la actividad cafetalera de producción.

- Implementar un sistema de información para microcomputadoras, usando un sistema administrador de bases de datos.
- Validar el sistema desarrollado en un grupo representativo de empresas cafetaleras.
- Registrar la información concerniente a la realización de labores como: preparación del suelo, almácigo, trasplante, siembra, labores culturales, fertilización, manejo sanitario, cosecha y control de gastos e ingresos, dentro de la finca de café.
- Realizar la evaluación periódica del desarrollo de las actividades agronómicas citadas en el primer punto.
- Proveer interfaces amigables para el registro de los datos y la obtención de reportes afines al cultivo del café.
- Calcular y utilizar en posteriores cálculos, diferentes índices agronómicos en áreas como la fertilización y el manejo sanitario de los lotes.
- Efectuar un control cronológico de las prácticas de cultivo a fin de que el sistema provea de indicaciones respecto de las prácticas que se deben llevar a cabo en diversos momentos.
- Realizar las comparaciones prudentes y necesarias entre fincas con la intención de evaluar satisfactoriamente el proceso tecnológico particular de cada finca.
- Administrar registros históricos de la información pertinente para indicar las proyecciones futuras de ingresos, gastos, producción y necesidad de insumos agrícolas.
- Indicar en un momento dado el grado de rentabilidad de la explotación con base en la información alimentada.

Metodología

1. Deducción de requerimientos provenientes del sistema presente: de antemano se contaba con algunos conceptos operacionales para la definición de requerimientos

del sistema nuevo que vendría a reemplazar al existente y se tenían además algunas descripciones en libros y manuales.

2. Resumen a partir de las características del sistema que se estaba utilizando: la formación agronómica de los investigadores permitió conocer las características fundamentales que debería tener un sistema de información técnica para manejo de la actividad cafetalera.
3. Diseño e implementación del prototipo: dado que se conocía poco de la automatización en la actividad cafetalera nacional se determinó que lo más conveniente era elaborar un prototipo que permitiera clarificar las necesidades existentes de información. Se procedió al diseño lógico del sistema propuesto y a la programación del correspondiente prototipo del sistema propuesto.
4. Implantación y evaluación del sistema: en dos fincas se llevó a cabo la prueba de campo del prototipo implementado, esto con el propósito de lograr el refinamiento y la corrección de los errores.

Resultados alcanzados

- Definición del diagrama de contexto de la empresa cafetalera.
- Definición de un diccionario de datos para los flujos de información de la empresa cafetalera.
- Creación de un esquema de entidad-relación de la finca.
- Implementación de un modelo de datos relacional para la finca.
- Creación de un prototipo funcional para el manejo de la información técnica de la empresa cafetalera.
- Definición de las principales entradas de datos en los módulos de Producción, Prácticas culturales, Labores preplantación, Fitosanidad, Fertilización y Gastos e ingresos.
- Definición de las principales salidas de datos en los módulos de Producción,

Prácticas culturales, Labores preplanta-
ción, Fitosanidad, Fertilización y Gastos
e ingresos.

Impacto del proyecto

1. El prototipo fue presentado a estudiantes de Licenciatura en Agronomía en la Sede Regional del Instituto Tecnológico, a funcionarios del CICAFFE y del ICAFFE, también en la Universidad de Costa Rica, quienes hicieron algunas observaciones. Además se presentaron dos ponencias en el III Seminario Latinoamericano de Agromática:
 - Sistema de Información Cafetalera: Un prototipo de un Sistema de información para administrar los datos técnicos en la finca. Por Óscar G. López Villegas
 - Base de datos para el cultivo del café. Por Rolando Araya Mejías
2. La elaboración del prototipo dejó manifiesta la necesidad de introducir en los agricultores la costumbre de llevar registros. Hasta el momento, sólo las fincas grandes cuentan con este tipo de información, con el objetivo de apoyar el área contable. Los técnicos agrícolas pueden acudir a los listados generados por estos sistemas, en busca de información, pero únicamente les sirve como un inventario global de las actividades realizadas en la finca, por lo tanto, su utilización es inadecuada y se descarta como una herramienta de apoyo para el técnico agrícola en la toma de decisiones.
3. Para el agricultor es sumamente difícil e impráctico trabajar con registros manuales, porque en poco tiempo son tan numerosos que se genera dificultad de almacenamiento y consulta. El sistema elimina esta barrera, presentando pantallas captadoras de datos iguales a los formularios utilizados para recopilar información en el campo, esto además de facilitar, fomenta la recolección de datos de campo. También el sistema se encarga del procesamiento de

la información técnica de la finca.

4. Elaboración de una base de datos cuya estructura muestra los diversos componentes de la producción del café que puede ser extrapolada a otros cultivos.
5. Elaboración del diagrama de contexto y el diagrama entidad-relación para el café pero que puede servir de guía para su elaboración en otros cultivos.
6. El principal aporte de esta investigación fue proveer, a los productores, técnicos e investigadores de la actividad cafetalera, de un modelo de sistema de información basado en computadores que les permita controlar todos los factores claves que intervienen en el proceso productivo del café.

Referencias bibliográficas

- Araya, M.R. 1992. *Bases de Datos para el Cultivo del Café*. Tercer Seminario Latinoamericano de Agromática. San José, Costa Rica. pp. 22-24.
- Borbón, M.O. 1990. *Algunas plagas del cultivo del cafeto*. (Coffea arabica). Programa Cooperativo Instituto del café de Costa Rica. M.A.G. Diciembre, p. 14.
- —, 1991. *La Broca del fruto del cafeto Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867). Programa Cooperativo ICAFFE-MAG (Instituto del café de Costa Rica - Ministerio de Agricultura y Ganadería, p. 50.
- Carvajal, J.F. 1984. *Cafeto: Cultivo y Fertilización*. 2da. Edición. Instituto Internacional de la Potasa. Berna/Suiza. p. 254.
- Chavez, S.M.A. 1990. *Características de calidad de los correctivos de acidez del suelo*. Dirección de Investigación y extensión de la Caña de Azúcar. DIECA. San José. Octubre p. 12.
- Date, C.J. 1982. *An Introduction to Database Systems*. Cuarta edición. Addison-Wesley Publishing Company. Reading, Massachusetts, Vol I. 639 p.
- Federación de Cooperativas de Caficultores R.L. (FEDECOOP) *Análisis de costos*

- de producción de una hectárea de café, según su productividad* (30, 45-60 FAN). Departamento de investigación y desarrollo agroindustrial. San José, Costa Rica. p. 14.
- González, B.A. y Arcia, S.M.S. 1993. *Evaluación tecnológica de fincas de café de la Meseta Central, con apoyo del Sistema de Información Cafetalera (S.I.C.) y una pre-evaluación del S.I.C.* Departamento de Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. p. 80.
 - ICAFE-MAG.1989. *Manual de recomendaciones para el cultivo del café.* edición. Programa Cooperativo Instituto del café de Costa Rica. (ICAFE). Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) p. 122.
 - Instituto Tecnológico de Costa Rica (I.T.C.R.). 1991. *Información sobre el desarrollo del sector agropecuario.* Oficina de Planificación Institucional. Serie de Cuadernos 4-91 N. 5-91 p. 21.