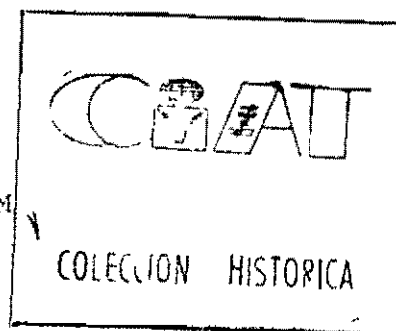


CIAT
HD
1476
5601
1974
C.I

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM
PROGRESS REPORT



Program Documents, Trip Reports, Preliminary Zone Surveys
and Related Summaries of Team Activities
January-June, 1974

1 46

CIAT
BIBLIOTECA

36546

Centro Internacional de Agricultura Tropical
July, 1974

8457

SERVICIOS REFERENCIALES Y BIBLIOGRAFICOS

TABLE OF CONTENTS

PROGRAM DOCUMENTS

Small Farm Systems Program Progress Report	July, 1974
Long-term Operational Guidelines and Staffing Memo	July, 1974
Small Farm Systems Program Program Document (Franklin and Scobie)	January, 1974

BRAZIL

An Agroville on the Transamazonica highway in Brazil (Bradfield)	April, 1974
--	-------------

COLOMBIAN LLANOS

Report on a Field Visit to Meta and Vichada (Spijker)	May, 1974
---	-----------

PERU

Trip Report on Visit to Huallaga River Basin in Peru (Bradfield)	May, 1974
--	-----------

COLOMBIAN NORTH COAST

Report on a Field Visit to Cacaotal (Bradfield)	February, 1974
A Continuous Rice Production System (Johnson and Diaz)	March, 1974
Informe de Viaje a Cordoba (Francis)	February, 1974
Informe de Viaje a los Departamentos de la Costa (Francis)	June, 1974

GUATEMALA

Informe de Visitas al ICTA de Guatemala Sugerencias para los Programas de Produccion de Granos Basicos (Scobie and Franklin)	February, 1974
Trip Report Bogota, Costa Rica and Guatemala (Francis and Franklin)	April, 1974
Visitas en la zona de La Maquina (Franklin)	April, 1974
Trip report on La Maquina, Datos sobre el Parcelamiento (Franklin)	April, 1974
Informe de Viaje Guatemala, Mexico, Guatemala (Francis)	April, 1974
Carta de Colaboración al Ing Astolfo Fumagalli (Francis)	May, 1974

GENERAL REPORTS

Informe de Progreso Proyecto sobre Instituciones Oficiales en Colombia y su Relación al Pequeño Agricultor (Posada)	June, 1974
Una Metodología de Ingeniería de Sistemas para Trabajo Inter-Disciplinario en la Agricultura (Franklin, Jull y Hoover)	June, 1974

Centro Internacional de Agricultura Tropical

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM

PROGRESS REPORT 1

Cal., Colombia

July, 1974

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM - PROGRESS REPORT

July, 1974

Systems Team^{1/}

Stillman Bradfield (Anthropologist)^{2/}
Charles Francis (Agronomist)^{3/}
David Franklin (Systems Engineer)^{4/}
Grant Scobie (Agricultural Economist)^{5/}
Piet Spijkers (Sociologist)^{6/}

Progress Report Contents

	<u>Page</u>
I Introduction	2
II Background and Philosophy	3
III Specific Program Objectives	6
IV Field Activities in Specific Zones	10
V Criteria for Zone Selection	21
VI Model Development	26
VII Training of Personnel	27
VIII Summary	29

-
- 1/ Participation and valuable contributions to the report by Loyd Johnson (Agricultural Engineer) and Jerry Doll (Plant Protection Specialist) are gratefully acknowledged
2/ Visiting Scientist, from Kalamazoo College, Michigan
3/ Since April 1, 1974
4/ Half-time Systems Team (also in Biometrics)
5/ Full-time Systems Team
6/ Visiting scientist, Government of Netherlands, through FAO

I INTRODUCTION

The goals of CIAT include the increase in quantity and quality of food in tropical Latin America, and an improvement in the general living conditions of rural people, through the introduction of improved technology and the use of more efficient agricultural practices. The integration of crop and animal production technology, and the relevance of available technology to the complex problems of the small farmer, are of increasing concern to CIAT and its collaborators. How can traditional farming systems be modified to increase production and income, and to improve the nutrition of the small farm family?

Previous documents which have outlined the CIAT interest and planning in this area include The Agricultural Systems Program A Course of Action (McClung, 1973) and the Small Farm Systems Program A Program Document (Franklin and Scobie, 1974)

During the first six months of 1974, the implementation of the principles and activities set forth in the program document has been initiated. An interdisciplinary team has integrated efforts to pursue the goals outlined in the document through field visits with farmers and development specialists, consultation with national agencies, and group interaction in evaluating data and ideas. The objectives, methods and working focus of the team have evolved during this time, and it is desirable to summarize the results in relation to the basic concepts detailed in the January program document. This progress report includes a condensed background and philosophy for the program, a statement of specific objectives, and a summary of activities during the period since January. From this experience, criteria have been established for zone selection, general models of the small farm situation developed, and an emphasis placed on training personnel.

II. BACKGROUND AND PHILOSOPHY^{1/}

A fundamental characteristic of tropical Latin American agriculture is the simultaneous existence of a limited but highly commercialized farming sector on one hand, and a numerically large sector of small family farm units which operate at a near subsistence level on the other. Past emphasis in research has been on the development of technology for farmers in the commercial sector, physically located in the most favorable ecological regions, with relatively large, capital intensive holdings and access to technical assistance, credit, agro-chemicals, markets and transportation. The major orientation of this sector has been toward production of export crops, and not basic foods.

In Latin America, the primary production of food crops is concentrated with the less favored small farmers, who have limited access to production inputs, credit, storage, transportation and other institutional or commercial services. If food production is to increase substantially, there must be an emphasis on development and integration of a crop/animal technology which is appropriate to the small farmer, and consistent with the real constraints which limit his adoption of currently available technology. An additional important factor is the new emphasis by governments in the zone on finding solutions to alleviate rural poverty. This requires an increase in real income for the farm family, which can only result from an increase in production and the opportunities for employment in traditional agriculture

The definition of "small farm" in CIAT is the farm enterprise in which production and productivity are low, real income is low, and the principal source of labor is the farm family. This is a broad and functional definition, and small farmers may operate in cooperatives, small-scale individual hillside farms, large ranches in the llanos region, or large land reform holdings such as La Maquina,

^{1/} Condensed from Program Document (January, 1974) and "Una Metodología de Ingeniería de Sistemas para Trabajo Interdisciplinario en la Agricultura" (June, 1974).

Guatemala (20 ha) or the Agrovilas in the Amazonia of Brazil (100 ha) Small farmers have had little opportunity to improve their situation through agricultural activities. However, they reach decisions based on their perception of potential success or failure as a result of adopting new technology in much the same way as the commercial farmer. With the additional needs to provide food for their families through home production and minimize the risk inherent in any change of crop or cultural practices, through a long experience in agriculture they have developed production systems which have given them near optimum results within their ecological, economic and political environment.

With this concept in mind, it is essential to comprehend existing systems before attempting to change them. How does the farmer view his current system, and why does he consider this an optimum investment of his labor and limited resources to produce income and food for his family? We must fully understand the farmer's present system and his decision making process, his goals and perception of the total environment in which he operates, in order to offer him alternatives which will solve his most urgent production problems and lead to increased income and improved well-being.

A logical process for understanding the farmer's situation, and for developing relevant and useful alternatives, includes the following steps in research and application of results.

1 Analysis of present (traditional) systems

Typical systems of tropical agriculture in Latin America are being studied. Through an analysis of production and consumption on the farm, we are describing how the farm family uses resources of time, land, energy, crops, animals, information, and available services to produce food and income in the context of the total environment.

2 Synthesis of prototypical farming systems

Insights from the analysis phase are being used to create physical and analytical examples of prototypical farming systems, in which we can predict and test the impact of new technology.

3 Design of improved agricultural systems technology

Analysis and synthesis of farming systems leads to specification of alternatives which are feasible for introduction into small farms in order to better achieve farm family and national food production goals. With an understanding of the complex environment in which the small farmer operates, and the constraints which influence his production decisions, we can select cultural practices, crop/animal species mixes and levels of inputs to be tested on experiment stations or family farms.

4 Validation of the process

The process will be validated by demonstrating that farm families in a selected area can achieve their objectives through adoption of a technology synthesized by this process, and that the same procedure may be applied by national development agencies as a method to identify problems and generate relevant solutions to help farmers achieve their goals.

5 Implementation

Implementation or application of the process is the role of national agencies, and CIAT will collaborate with them in specific zones in the development of new technology, the design of alternative systems, the testing of these systems on the farm, and in training development personnel in use of the process. Our involvement in implementation will allow a study of the applicability of this process within the context of a national program and a specific small farm environment.

6 Evaluation

It is important to develop methodology for evaluating the impact of new technology on farm income and human welfare. This methodology will be useful to international and national institutions as a guide to the allocation of limited research and development resources to the activities which will have the greatest potential impact.

This process outlined in the above steps will provide guidelines for identifying limiting factors on the farm and selecting research procedures to solve these problems. It will provide a framework for predicting the probable adoption of research results and the impact on food availability and incomes of that adoption. It will provide alternative ways for the farmer to reach his objectives. As a dynamic process, this sequence of steps will be useful in planning and analysis of multiple cropping/animal systems, timing of investment and changes on the farm, and sequencing the introduction of other new technology.

The CIAT Small Farm Systems Team operates in collaboration with national agricultural development agencies and the CIAT commodity teams to provide information and methodology for identifying problems and predicting the impact of solutions. The ultimate clients of CIAT, and of the Systems Team, are the farm families and consumers of Latin America that benefit from the implementation of research results by national agencies.

III. SPECIFIC PROGRAM OBJECTIVES

The CIAT Small Farm Systems Program strategy emphasizes the rapid adaptation and utilization of existing technology which is relevant to the problems limiting production on the farm, and which can be applied to improve the income and nutrition of the farm family. To avoid expensive and time-consuming traditional experimental procedures with numerous replications on the experimental farm, we shall emphasize putting together appropriate existing practices, whether from available experimental results or from empirical results of the better farmers. This will include consid-

eration of the climatic, agronomic, physical, socio-cultural and economic factors associated with the production of food crops and animals. As outlined in the procedure above, we are testing the most relevant alternatives which are available to solve identified limiting factors which prevail in specific areas of the lowland humid tropics. The specific program objectives are

- A Assemble appropriate technology for small farm operations in the lowland humid tropics, so as to develop alternatives for the family, in terms of decisions to sell or consume plant and animal products, and to enable the family to take advantage of favorable markets, reduce risks, improve nutrition and accumulate capital. This will include the following criteria
- a Optimal utilization of available natural resources - time, sunlight, land, water, soil fertility - and family labor and capital
 - b. Improved use of plants and animals as marketable products, food for family, feed, manure, power source and transportation.
 - c Distribution of products (food, feed, and cash) throughout the year, consistent with other objectives.

Once the technological feasibility of alternatives has been demonstrated at the farm level, further simulations of the farm situation will be required under varying policy assumptions with respect to the costs and availability of inputs, including credit, marketing costs, and level and types of risk. Testing the applicability of technological possibilities requires the assembly of various "policy-alternatives" which deal with the non-technological factors affecting small farmers. These need to be considered in discussions with farmers, and with personnel from government and international agencies as to their desirability and feasibility. This objective may be summarized as follows

- B. Explore with farmers, national and international agencies concerned with agricultural policy in general, the credit, marketing, extension, cooperative forms of organization, and land reform alternatives to identify the best ways in which to implement new technology.

The unique challenge to the Small Farm Systems Program is that of dealing with all the complexities of the total small farm systems of production of both plant and animal products. These complexities require the utilization of methods and concepts of many disciplines, even at the level of the individual farm. Our task becomes more complex as we recognize that we cannot simply deal with the technological aspects of production at the farm level, but must also consider the policy aspects associated with implementing these technologies. These larger policy issues will require investigations and coordination with national agencies at the local as well as the national level, and should involve those international agencies which are funding some of the major national programs affecting small farmers

Although specific zones and certain groups of small farmers are confronted with a series of problems and limitations which may be unique to their complex micro-environment, there are lessons to be learned from each specific zone, and also a probability that part of the optimum solution or combination of technological factors may apply in other zones. This attempt to generalize from each experience and gradually develop a more rapid and efficient approach to problem identification and solution leads to the third objective

- C. Develop an efficient and useful process for the identification and analysis of existing farm systems, so as to facilitate the rapid application of agricultural technology in the development of rural areas

The development of a "general model" or procedural methodology should provide a tool to understand major constraints, and primary interactions among the principal factors in small farm agriculture. The identification of those elements which are commonly present, or usually interact in a similar way over a range of small farm situations will further our understanding of general principles which operate on the farm, and lead to more rapid recognition of specific problems and relevant solutions in a new situation.

The professional orientation and problems facing different groups concerned with agriculture vary sufficiently widely that it is not likely that we will find any combination of technology and policy which fully meets the needs of any single client group. The technologists at national and international research stations typically aim at maximizing production of a particular commodity, and are not usually concerned with its direct application to the small farmer. Moreover, most of them have been trained under systems of agriculture which emphasize optimum production per man rather than per unit of land or per unit of capital. Policy makers, on the other hand, need to consider the optimum use of national resources, not just within agriculture but also between other sectors which compete for the same funds. Farmers would like to get some kind of optimum return, but they would also like to minimize risks. Each of these groups has a different set of problems and priorities, and one of the more challenging tasks of the Small Farm Systems Program will be to seek both technological and policy alternatives which satisfactorily meet the needs of farmers as well as the national and international planning and financing agencies. A generalized process which can be applied in specific zones or situations to recognize production-limiting constraints and analyze alternative policies is a long-term goal of the program.

IV FIELD ACTIVITIES IN SPECIFIC ZONES

Field involvement during the first six months has included preliminary visits to five specific zones, and further in-depth activity in two of these. The initial visits and first detailed studies have given some insight on survey procedures, perception of problems by farmers and research/development personnel, first approximations on relevant available technology, and a preliminary general model for the major interactions in the zones. The zones included will be described briefly, along with results of the visit or involvement and preliminary conclusions. The zones are (1) Agrovilas on the Transamazonica Highway of Brazil, (2) Yurimaguas region in eastern Peru, (3) Eastern llanos of Colombia, (4) North coast area near Monteria, Colombia, and (5) La Maquina on the Pacific coast of Guatemala. Also included is a preliminary report on the national agencies involved in small farmer problems and development of this sector in Colombia.

A An Agrovila on the Transamazonica Highway in Brazil

The systems team anthropologist, Stillman Bradfield, visited an Agrovila at kilometer 46 west of Altamira on the new Transamazonica Highway, an ambitious national program which includes a 5500 km road from Recife to the Peruvian border, and branch roads to the south and to the Guianas in the north. These low jungle zones with rolling hills beneath a massive forest cover are virtually unknown in terms of crop and animal exploitation, and solutions to all problems have to be found quickly to keep the colonization moving on schedule, reach production levels which can begin to pay for the huge public investment, and warrant continued construction of the road into new areas. The Agrovilas, or rural communities, include a population center laid out along the main road, with some 50 houses, an office, clinic, warehouse, water tank, small school (grades 1-4) and chapel. Each colono has a 100 ha block in which he is allowed to clear 50 ha for crops or livestock production. Although the main highway is completed, side access roads to many

lots are not even started, hence many colonos have no road access to their lots. There is no assurance that they will be able to move the first rice crop to market. To insure a regular income to the family, a sizable proportion of the households in the Agrovila have found it necessary to spend their entire time working at other things than clearing and planting their lots.

Factors which are considered by each family in developing strategies for exploitation include (1) what the environment can stand, (2) the immediate needs of the family, (3) market possibilities in the current situation, and (4) the long-run possibilities and needs of the family. Present strategy is to clear a patch each year to plant in rice, and in the following year this is sown with maize, beans and cassava - the main subsistence crops of the family. Other crops include bananas, sugar cane, white sweet potatoes, fruits (papaya, mango, jack fruit, cashew, pineapple) and vegetables (lettuce, okra, tomatoes, eggplant, kale, green peppers, cabbage, cucumbers). Black pepper is currently a favorite crop for farmers who want a high value-density product to export from this isolated area. Cattle operations are a part of the future plans, and most colonos see themselves moving toward perennial crops combined with livestock, with enough subsistence crops to meet the family's needs.

Problems limiting production in the zone are complex. Necessary inputs such as seed, credit and technical assistance have not always been available when needed. This is a large and important zone, and communities in this type of climatic region will be considered for future involvement of the Systems Team as experience is gained in other zones and support becomes available.

B Huallaga River Basin in Peru

The team anthropologist, Stillman Bradfield, made a preliminary visit to Yurimaguas and Tingo Maria in the eastern region of Peru. He observed the present production and potentials of the lowland jungle area, the technology available to

increase production, the socio-cultural and economic factors operating in the region, and the recent government changes which have a direct influence on agricultural development. The agricultural focus in Yurimaguas has been on plantation and export crops, with minor activity in cattle and food crops. Bananas, rice, yuca, maize and beans are cultivated in a cycle of two years, and then the forest is allowed to take over for a three to seven year period. According to Ministry of Agriculture data, plantain and rice are the most profitable food crops in the area. There is virtually no use of fertilizers, insecticides, herbicides or improved seed in the area. Competition for labor from the oil fields, a severe lack of transportation, low prices for products, lack of credit, technical assistance and machinery, and weeds seriously reduce production potential in the zone. In spite of abundant land, water, sunlight and favorable temperatures in the jungle region, limitations to production include poor soil fertility, plant and animal diseases, and a lack of technology appropriate to this zone. Development will depend on better information on how to utilize the environment, new and well-adapted varieties, and improved services such as transportation, marketing, production inputs, labor, credit, storage facilities, and machinery. Organization of cooperatives for cattle raising and crop production, as well as providing services (tractors, production inputs) is moving slowly in the zone. There have been many changes of policy and personnel during the current social transformation in Peru which have slowed the implementation of development in the jungle areas. Coastal and sierra zones continue to receive greater emphasis due to (1) high cost of establishing infra-structure in the jungle, (2) greater urgency of solving production and social problems in zones where population pressure is greater, (3) greater emphasis on retention of labor, technical and managerial personnel in other zones, and (4) serious technological problems in this new area. Development of the jungle zone in Peru remains a difficult technological and social challenge, but this zone has great production potential which may be of more direct

interest to the Systems Team in the future.

C Eastern Plains (llanos) of Colombia

CIAT research experience in the llanos was supplemented by an exploratory visit by Piet Spijkers (team sociologist) from Villavicencio on the edge of the zone across Meta Department by land through Carimagua into Vichada Department.

The acid and infertile soils of the llanos are well drained clay-loams with a smooth to gently rolling topography, have excellent physical properties and can be modified by sufficient applications of lime and fertilizers. Agricultural productivity is limited by high costs and limited availability of production inputs, long distance to markets, and lack of adequate transportation arteries.

Beef cattle management, pasture improvement, and animal health have been emphasized by CIAT and ICA, and there has been modest agronomic research on cassava, field beans, maize, rice and cowpeas.^{1/} Fruit, crop and pasture species which are well adapted to the extremely acid soil conditions include mango, plantain, citrus, cashew, brazil nut, rubber, cassava, tropical yams, and many forage grasses and legumes. There is a serious shortage in this zone of both cereal grains and food legumes for adequate diets. The CIAT commodity programs and soils program have found that cowpea was the most promising grain legume, while rice was the best cereal grain crop.

Agronomic research programs have focused on resolving problems of low soil fertility through lime application, adequate fertilizer use and selection of tolerant germplasm for these acidic soils. Distance from market and high cost/lack of availability of inputs seriously limit productivity. The llanero recognizes problems directly related to his cattle.

^{1/} Spain, J M., C A. Francis, R H. Howeler and F. Calvo. 1974. Differential species and varietal tolerance to soil acidity in tropical crops and pastures. CIAT Tropical Soils Symposium, Palmira, Colombia, February 1974.

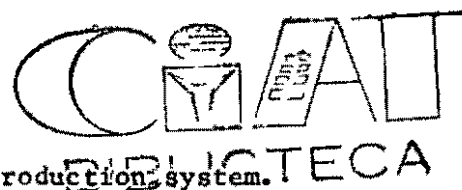
enterprise, such as how and when to sell cattle (low prices), and how to buy young stock and from whom (credit, transportation, prices, exploitation) Low calving rates, poor native pastures which require extensive grazing, expensive production inputs such as minerals, chemical fertilizers, and drugs, and parasitic diseases have limited expansion of herds and intensification of the operations in a smaller area per farm. This extensive grazing system has important implications in the region's development. School education is almost impossible, and during the rainy season, it is almost impossible to move from the farm to a hospital, or to arrange for a doctor to visit the farm. Agricultural extension efforts are limited by these same factors. Transportation of food, clothing, and production inputs are difficult and costly. This zone has potential for production, and will be increasingly important as pressure on land in other regions stimulates migration into the area. We must maintain communication with research and development groups working in this region of Colombia.

D. North Coast of Colombia

The tropical lowlands on the north coast of Colombia, with both alluvial flooded lowlands and well-drained soils on rolling hills, have been a focus of CIAT interest in the commodity and training programs. An intensive involvement by Loyd Johnson (agricultural engineer) has explored the potentials of rice production in the flooded soils of the north coast, along with practical cultural systems, training schemes and integrated projects with national agencies to move this technology to the farmer. The swine and maize programs have studied production problems on the farm, while economists have evaluated the potentials for swine enterprises in Cacaotal, a village near Monteria. The team anthropologist, Stillman Bradfield, visited this same village and described production systems, factors limiting productivity, and some cultural aspects of the community. Trainees in crop and animal production have lived on farms in the zone to learn

through practical experience the process of problem identification and solution as followed by the farmer.

Human diseases, absence of animal power for wet land preparation, and lack of a suitable crop have limited exploitation of the fertile, naturally-flooded and poorly drained lowlands in Latin America, compared to their traditional productivity in Asia. With the control of yellow fever and malaria, availability of power equipment, and rice varieties suitable to these zones, a production potential is possible through application of available technology. This technology differs from the successful Asian rice culture in that land preparation in water is accomplished with large power equipment, and the crop is established with hand-broadcast, pre-germinated seed rather than transplanted. Hand labor is utilized for planting, fertilizing, spraying for weed and pest control, harvesting and threshing. A validation of the system on the CIAT farm over a two year period produced 719 tons of rice on 1225 ha, an average of 5,860 kg/ha/crop.^{1/} A demonstration of this system on the ICA station in Turipaná, and demonstrations with farmers in collaboration with INCORA and ICA, have shown the potential production which will result from adoption of the system on the North Coast. Training of technicians and farmers on the ICA station, plus an internationally financed and locally supervised credit scheme, will move this system onto farms in the area around Monteria. A diversification of the cropping system into other species and small animals is under study and testing in the zone. Alternative organizational structures, especially farmer cooperatives, have been shown to improve production efficiency and access to credit and other inputs to increase productivity and income per family



^{1/} Johnson, L and A Diaz D 1974. A continuous rice production system. CIAT Information Bulletin No. 2-E.

Cropping and animal production systems in the well-drained rolling hills are highly dependent on land tenure and available resources. Although the majority of this land is still dedicated to extensive grazing and beef production, subsistence farmers in these regions plant associated crops of maize, cassava, yams, cowpeas, pigeon pea, tobacco, tomato, and other food or cash crops. Pigs and chickens are common sources of protein, with ducks and African sheep two potential species for parts of this zone. The potential for commercial swine production on a small farmer scale has been designed and demonstrated in one village in this zone, Cacaotal^{1/}, but recent economic analyses of the system suggest that other alternatives may be much more profitable^{2/}. Crop production per hectare is high due to intensive labor inputs in a mixed cropping system - predominantly maize, cassava and yams. The yam crop has the highest sale price and generates the most income, although prices tend to vary considerably.

Most serious technological factors which limit production include lack of water, land availability, better varieties and lack of herbicides. Field trials during the current season include herbicide rates and timing in mixed crops, population and fertility levels in the common cropping mixture, and introduction of yams, maize, cassava and cowpea varieties. These are all designed to answer specific production problems identified by farmers in the community in the field with CIAT and ICA technicians. Small farm families in this zone consider good health and education for their children to be highest priority objectives, followed closely by the chance to get credit to buy or rent more land and adopt better technology.

-
- ^{1/} Wesoloski, G D 1973. A Study and Program for Swine Production on Small Farms on the North Coast of Colombia, Ph D Dissertation, Univ. Illinois
- ^{2/} Estrada, R D and A Valdés 1974. Proyecto Cacaotal, Parte I Observaciones sobre la Geografía de Cacaotal y sus Sistemas de Producción, Parte II Observaciones sobre el Ingreso, Producción Agrícola y Perspectivas del Cambio Tecnológico en Cacaotal. CIAT, Programa de Economía Agrícola

The Systems Team has chosen this zone to work in the two major ecological areas, flooded lowland fertile soils appropriate to rice, and the rolling foothills with a predominance of maize, cassava, yams and other crops. The initial agronomic trials and demonstrations will be followed with socio-cultural, economic and nutritional surveys to better understand the complex small farm systems in this region. More in-depth and appropriate interventions will be predicted from the initial results and implemented in the zone through national agencies already working there. Evaluation of production, economic and nutritional indicators will provide feedback to check our initial impressions of the farmer's system and which interventions would offer the greatest impact. The North Coast of Colombia is designated as a Program Activity Zone of the Systems Team. Considerable time has been devoted to the development of cooperative working agreements with the personnel of the ICA Subgerencia de Desarrollo Rural, and it is envisaged that work on the North Coast will involve a collaborative element with the Rural Development Projects in the area.

E La Maquina on the Pacific Coast of Guatemala

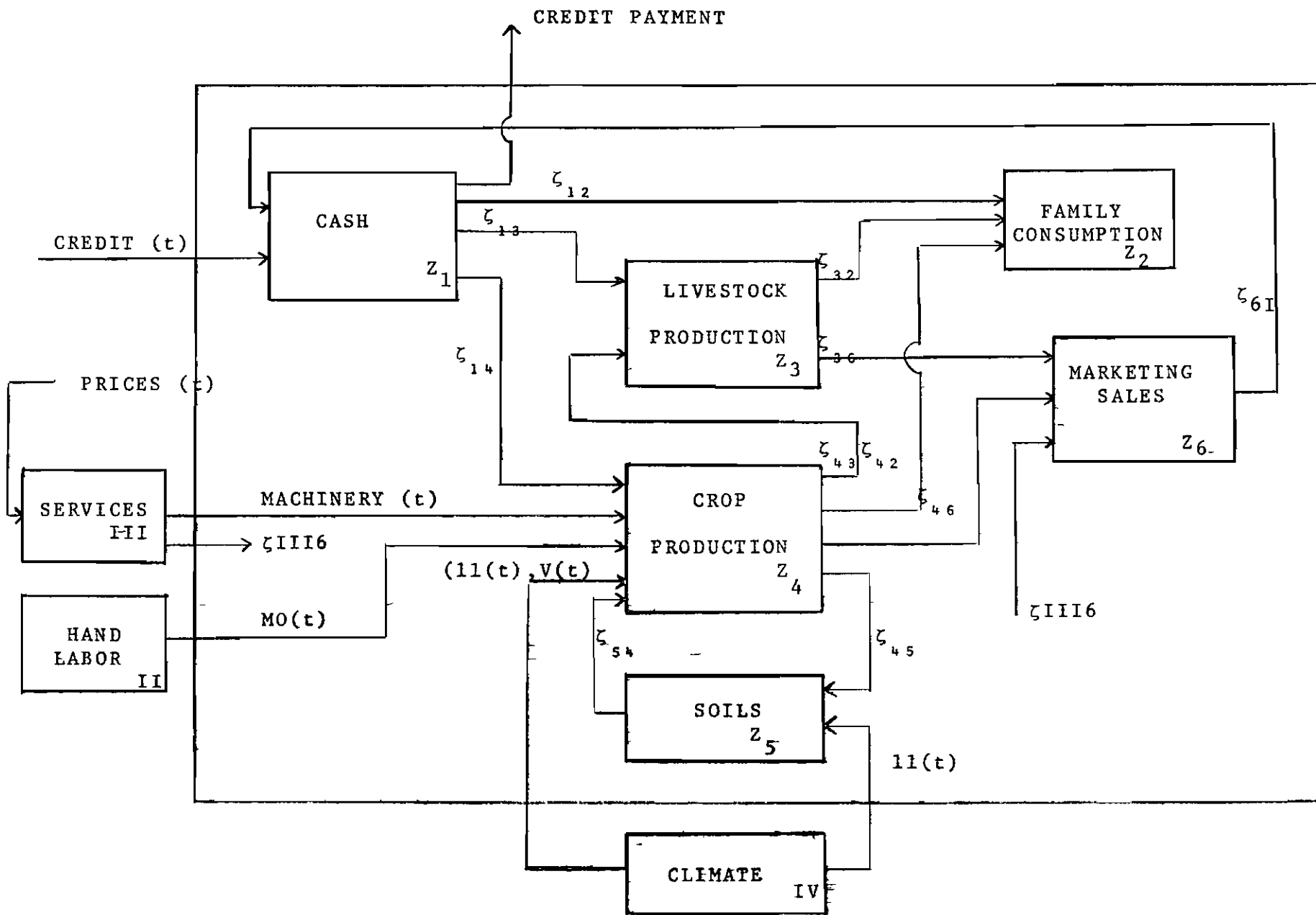
The agrarian reform and development project of La Maquina is located on the Pacific coast of Guatemala in the Departments of Retalhuleu and Suchitepequez. Land was distributed to small farmers in lots of 8 to 20 hectares, beginning about 15 years ago. Principal crops in the well-drained soils in the zone are maize in the first season, and sesame, maize and other minor crops in the second. All crops depend on natural rainfall and residual moisture through the second season, some lower wet areas near the rivers are used for rice cultivation. Although these are small farmers in terms of labor inputs from the family, limited investment in technology and low standard of living, their exploitation of at least 10 hectares of maize in the first season requires the use of rented tractors for land preparation and in some cases planting and cultivation for weed control. All CIAT activities

in this zone are coordinated with the production-oriented program of ICTA, the national research and development agency of the public agricultural sector

Principal factors limiting production in the zone include the risk associated with increased investment in the crop, and high winds which occur in July and August, causing at least 20% crop loss. Scarcity of labor at crucial periods, insect attack, lack of improved seed, low on-farm prices for the maize crop, lack of technical assistance, machinery and equipment at the appropriate time, and weeds are all priority problems which limit production and productivity

Specific farm trials were designed during the current season in response to the factors which farmers perceived as limiting their yields. These include (1) use of herbicide, (2) use of insecticide, (3) fertilization with N and P to test the apparent lack of response observed in previous trials in the zone, (4) improved varieties, and (5) changes in land preparation which include deep plowing and incorporation of additional organic matter. These experiments are planted, and will be harvested in September and October.

A location-specific model which quantitatively relates the most crucial factors which interact on the farm in La Maquina is illustrated in the accompanying figure (Franklin, Juri and Hoover, 1974). We are currently modifying inputs in this model, and assessing the potential impact of alternative interventions in this zone. Some of the input data are estimates, as are the potential increases in yield as a result of the intervention. Following the harvest in September, actual field data will be substituted in the model in place of the estimates. Additional quantitative inputs into a more complete model of the small farm in La Maquina will result from surveys in economics and nutrition which are planned or under way. The model represents a first attempt at integrating the principal components of small farmer agriculture, and similar efforts in other Program Activity Zones will lead to an evolution of the general process discussed earlier.



MODEL FOR "LA MAQUINA"

A graduate student is collecting economic and socio-cultural data as background to study production problems and risks. Through collaboration with INCAP, the nutritional status and potential changes in the diet are being evaluated.

At the national level, we are becoming acquainted with the policies and specific functioning of credit, price support, marketing and other agencies whose decisions and activities directly affect the small farmer. The relationship between requirements for credit on the farm, and the real needs and capabilities of the farmer to meet these requirements are under study by ICTA agronomists and CIAT collaborators in the zone. Realistic recommendations for credit policy based on field experience with production alternatives in the zone will be proposed. The impact of price structure and market availability for the maize crop is also a critical factor for the small farmer, and one which will warrant attention.

This zone in Guatemala is of direct interest to our Systems Team, and cooperative work through the appropriate government agencies will receive priority for the rest of this year. La Maquina is a second specific Program Activity Zone which has been established.

F Official Institutions in the Agricultural Sector of Colombia

A short-term collaborative study is under way on the official institutions in the agricultural sector of Colombia which are involved with the small farmer. The initial visit explored the definitions which are employed by each institution to identify the "small farmer", and a second visit sought statistical and bibliographical information on the activities of the agency. This detailed information will be organized to produce a general summary of the services and support which are currently available to the small farmer in Colombia.

1 Definitions of the Small Farmer varied among the several institutions, and criteria which were mentioned included farm size, available capital and labor,

use of technology, monthly income, residence on the farm, and total investment. Most agencies used one or at most two of these criteria to define who is included in this group, the "small farmers". Factors which were not mentioned, or seem to have little influence on how this target group is defined by the agencies, include land tenancy, types of crops grown, traditions and customs, family size, and managerial ability. Although certain factors recurred frequently in the stated definitions of the agencies, there was no consensus on how much land, how much income, what level of commercialization, or the amount of investment which adequately described this group. The small farmer was distinguished by a small surplus in production, which is sold and the proceeds capitalized in some form, as compared to the subsistence farmer whose family consumes all the crops and animals produced on the farm.

2 Statistical Data and Biographical Materials were reviewed as to availability and applicability to the projected work of the Small Farm Systems Program. The groups which are most interested in this type of study, and which have the most pertinent information include INCORA (land reform agency), Caja Agraria (credit and sale of agricultural inputs), ICA (research and rural development projects), National Planning (Agricultural Division), and the Coffee Growers Federation. A detailed bibliography was prepared, and this will serve as a resource base for our further work in Colombia in specific zones.

V CRITERIA FOR ZONE SELECTION

The preliminary visits and limited detailed study and activity in two zones has led the team to certain conclusions on how to focus research strategy and specify criteria for choosing zones for future involvement. These decisions are consistent with the CIAT philosophy that research to solve production limiting factors must focus on the most important of these factors in the context of the

lowland tropics of Latin America, and that results of this research will have little or no impact until they reach the farm. Both the criteria for zone selection and the operational strategy for team operation are dynamic activities, and these will evolve with experience and additional expertise on the team.

A. Geographical and Climatological Diversity

A most preliminary classification of the zones in the humid lowlands of tropical Latin America is based on topography and soils, rainfall pattern and present potential cropping systems which are used in these zones

- 1 Alluvial flooded lowlands, with alternating wet/dry seasons, cover the north coast of Colombia, Venezuela, and the Guianas, much of the Atlantic coast of Central America, the Guayas river basin of Ecuador, and parts of Brazil. These areas are characterized by poorly drained, heavy, and very fertile soils with a tremendous potential for production of rice, taro, sorghum and other food crops when water is controlled
- 2 Alluvial and other well-drained soils, rolling hills, with alternating wet/dry seasons predominate in many of these same zones and often occupy a much greater land area. Soils are less fertile, with nitrogen often a limiting factor and moisture limited to natural rainfall. Predominant food crops include maize, yuca, yams, soybean, sesame, beans and sweet potatoes, although natural pastures and cattle occupy most of these areas at present.
- 3 High rainfall forest zones, with near continuous distribution of rain through the year, are typified by coastal areas of Central America, the Pacific Coast of Colombia, the Santo Domingo-Quevedo area in Ecuador, and the vast Amazon jungle in Brazil, Colombia, Ecuador and Peru. Soils are highly leached, low in fertility, easily and rapidly eroded when the forest is cleared, and there is only limited experience in food production

outside the traditional expertise in such plantation crops as bananas and oil palm

- 4 Llanos or plains zones, with a wet/dry rainfall pattern and highly acid soils, are characteristic of large areas which border the jungle in Venezuela, Guianas, Colombia, Ecuador and Peru, and the large Campo Cerrado of Brazil. Soils with an extremely low pH have a low available phosphorous and often an aluminum toxicity problem. Currently they are used for extensive grazing of native pasture grasses, and some limited research information is available from such stations as Carimagua, Yurimaguas and Brazilia.

These categories are more functional and practical than quantitative, and we have an immediate need to quantify the areas involved and populations directly dependent on these areas. What are their current production levels of which principal crops, and how does this compare with potential production? Are there additional specific zones with agricultural potential which are important in tropical lowlands of Latin America and should be included? The need for geographical and climatologic expertise is becoming apparent.

B Criteria for Specific Zone Selection

A number of criteria on which to base selection of zones for program involvement have come from the past 6 months travel and experience. These are the present criteria, and additional experience in the field and with data evaluation will lead to refinement and modification of this list

- 1 Geographical and climatologic characteristics consistent with one of the above listed categories, within the humid lowland tropics in Latin America.
- 2 Potential transferability of results to a wide international area within Latin America with a substantial population which can benefit from the results

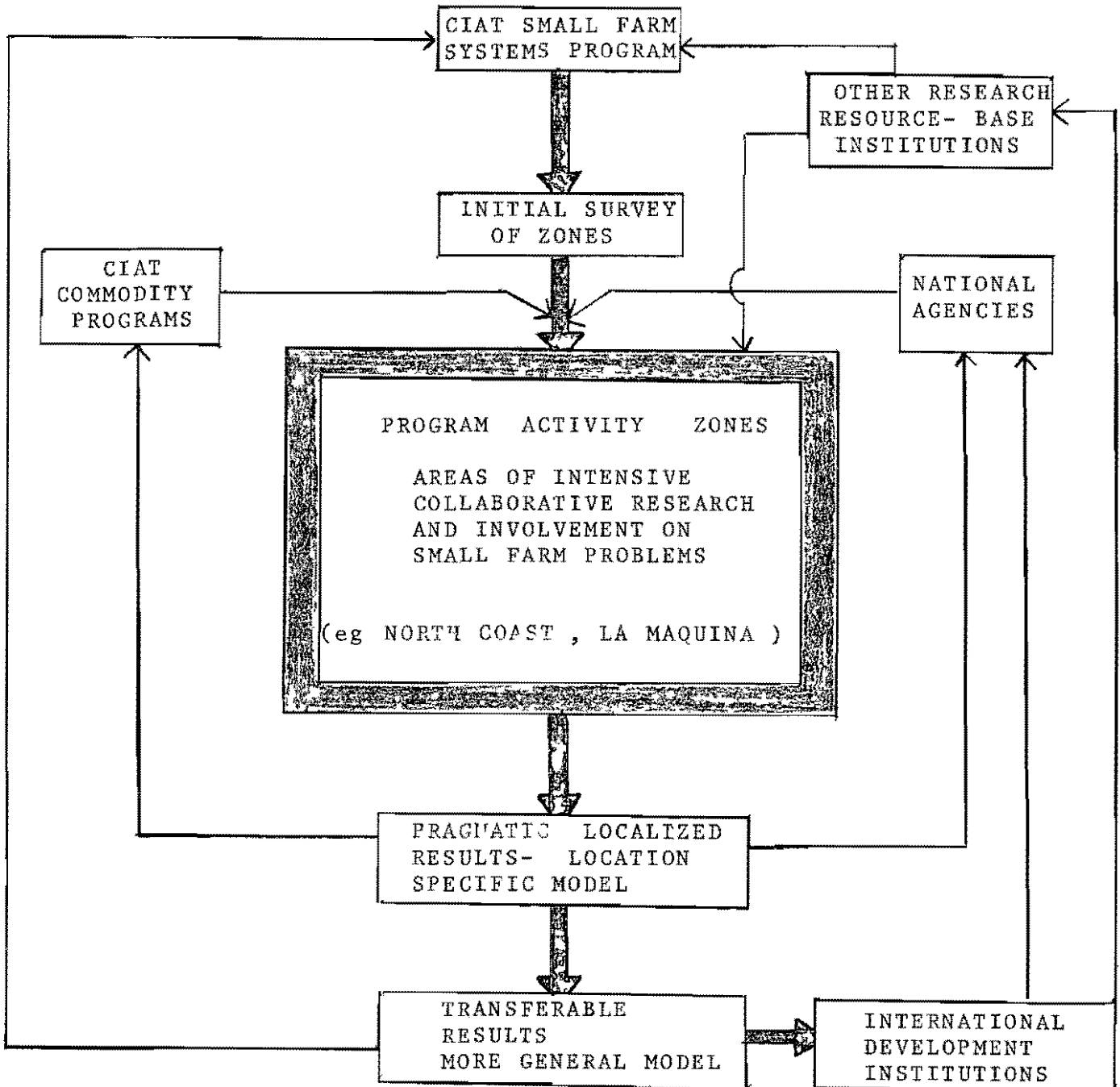
3. Infrastructure available, but not fully utilized, especially road systems, markets, urban center as sources of inputs, communications, etc.
4. Logistic convenience, and accessibility to research/development personnel as well as farmers from a wide area, if the location is to effectively serve as a successful demonstration of specific types of intervention.
5. Large or potentially large rural population, which could benefit immediately from successful organization of useful alternatives which would increase production and income.
6. Present interest and involvement of national agency personnel, whether this is a research organization, extension or land reform agency, rural development project or other commitment by the government to development in the zone.
7. Interest and potential involvement of CIAT commodity program, including yuca, beans, maize, rice, beef and swine, since these zones are potential field testing sites for improved single crop production systems, as well as the integration of these crops and animals into the farmer's total system.

It is expected that most zones to be selected will meet most of these specific criteria Both the "La Maquina" area in Guatemala and the Colombian North Coast near Monteria fulfill these requirements

C Small Farm Systems Team Focus

The current focus of the systems team on specific development zones may be summarized in the following diagram. As detailed in this flow chart, five zones were surveyed to date in 1974, and two zones have been selected as intensive Program Activity Zones for the team's activities The transfer of results from a general model will be of interest to our team in improving the efficiency of data collection, problem identification and selection of viable alternatives for

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM ACTIVITIES AND FOCUS



the farmer The same process and model may be of specific interest to International Development Institutions, such as banks, foundations and others, in their decisions on resource allocation and loans to national agencies, to farmers through national agencies, and to other research resource-base institutions

VI MODEL DEVELOPMENT

The use of models to describe a small farm situation can lead to a better understanding of the importance of major factors or limitations operating on the farm and the interactions among these factors which may seriously affect adoption of new technology or the impact of this adoption. For example, there are no doubt situations where the introduction of a new variety with genetic potential for 2 to 3 times present yields may have no impact due to problems of fertilizer or herbicide availability, transportation or prices on the farm. An efficient method to identify key constraints and the impact of changing these limitations on production, income, nutrition and other goals of the farmer is the processing of primary data from the farm or from several farms in a zone in a computer program which reflects the specific cropping pattern and alternative potential interventions for that zone. A specific case was presented in the section on La Máquina, a coastal area in Guatemala where the team is involved in a detailed study of problems and potential interventions

From the detailed experience in several zones, some generalities will emerge, as major factors recur as "key" in the production process, and those steps in production where bottle-necks most frequently occur These experiences will lead to a greater confidence in a general model which was developed during the past several months In this model, key climatic, socio-cultural, soil, agronomic, and nutritional and economic factors have been organized in a logical manner to reflect the ways in which they interact to influence the farmer's decision and eventual production and income The factors included were suggested by specialists on the team from each discipline as those most critical in the decision-production process on

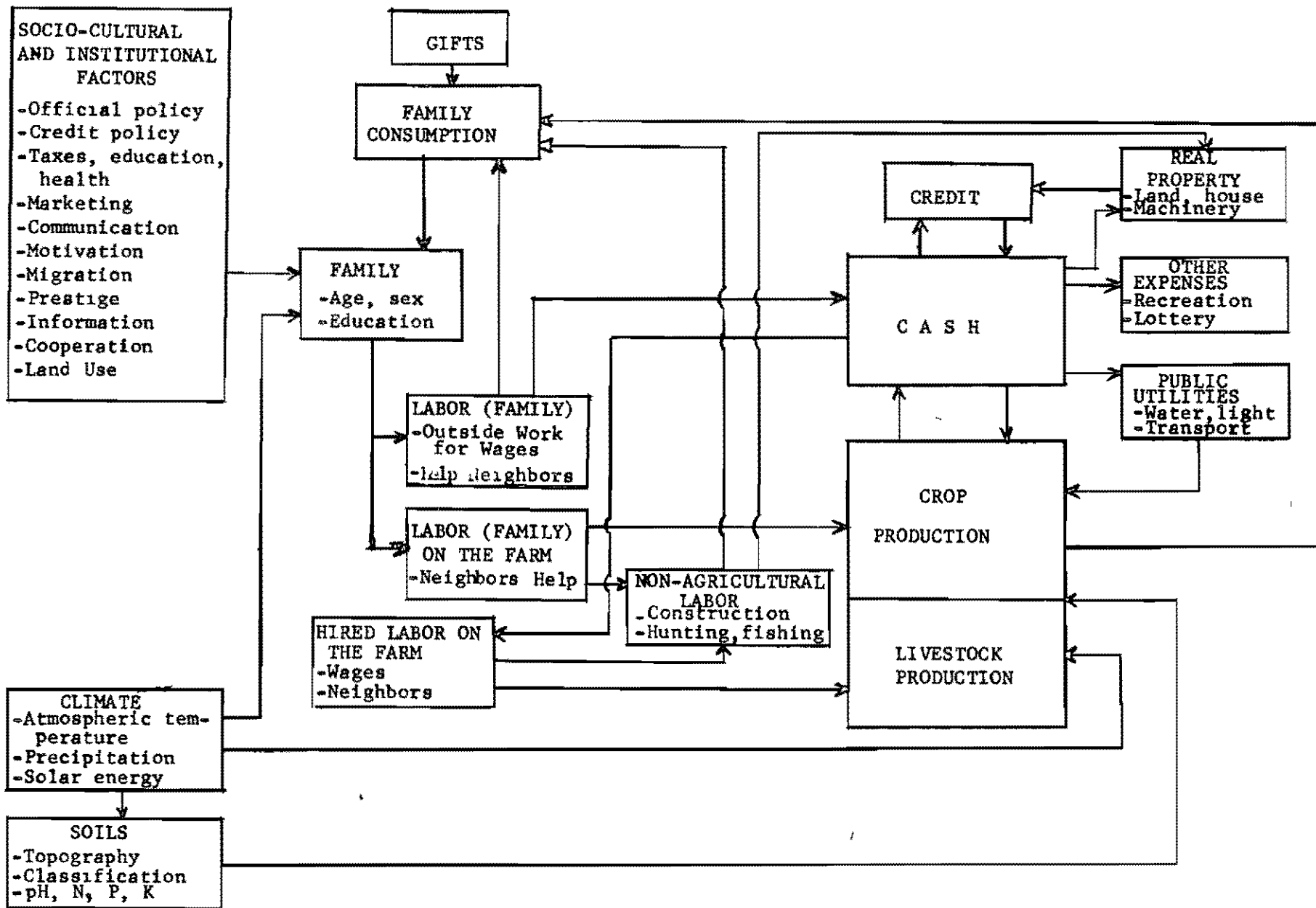
the farm. The current description of this dynamic process is presented in the following diagram.

This diagram attempts to relate principal factors in a logical, consistent, communicable and relatively complete way. Major structural and causal relationships which our inter-disciplinary team has specified to date are presented. This diagram cannot be considered an operational model because it does not describe the types of relationships which exist between factors, but simply suggests that certain types of factors (institutional and social factors) affect certain other types of factors (utilization of labor, production, marketing). To indicate that there are structural relationships between principal components in the farming enterprise helps to recognize and include in a broad way the types of variables which are of interest. To obtain a consistent, logical and quantitative description of these structural relationships, a mathematical model of the farming system is needed which can be used in computer simulation.

The large number of factors which operate at farm level, although subject to modification, make direct experimentation with any substantial set of these impossible. It is only possible to develop experiments which allow study of some relations and their technical coefficients in an isolated way (all other factors held constant). With the computer, however, it is possible to represent the essential components of the complex whole, and to vary the conditions and values of the variables to evaluate the possible impacts of changes in technology and changes in external factors.

VII TRAINING

The training process is integral to all CIAT commodity programs, and we consider this a critical component of the Small Farm Systems Program. The present crop and animal production specialist courses are well-suited to our team objectives, and selection of trainees from specific development project zones for



participation in these courses is an efficient route to supplement national program efforts to develop a core of well oriented and highly motivated personnel in project zones. The current crop production training course in CIAT includes five Guatemalan agronomists who will be returning to work in ICTA's intensive production campaigns. They will be located in La Maquina, the Oriente, and Quetzaltenango - three zones where the AID Small Farm Income Generation Program also is collaborating with ICTA in directed projects to increase income and improve nutrition. In La Maquina, one of these ICTA agronomists will work in collaboration with our Systems Team. One of the agronomists may be designated to establish a national training center for preparation of development and production-oriented personnel in Guatemala. With continued CIAT support from the Training and Systems Programs, this training center could multiply the numbers of trained extension agents, practical agronomists, credit supervisors, technical assistance personnel, and others to more quickly assure an impact on national production.

Direct involvement of the Systems Team in training in CIAT allows us to develop with the trainees an understanding of the process of problem identification and application of technology which is central to our approach. The later dedication to follow-through activities with specific trainees in specific zones back in their countries is a supplement to the training program's present activity, and this increases the number of visits from CIAT staff which a former trainee can expect in the field in his work zone. For future Program Activity Zones, we will plan ahead far enough to select agronomists or animal production specialists for training in CIAT's production specialist programs, so that they will be back in their respective work zones by the time we are ready to collaborate with national agencies in an in-depth development activity.

Training of research interns in the Systems Program will be valuable when specific people are needed for specific jobs - to include those who would receive

more appropriate training from an internship with one of the scientists on the Systems Team than in the production specialist courses. These may include individuals who will be working in national planning, credit policies, land development or other phase of engineering, plant protection as related to production, multiple cropping, or socio-cultural research related to development. A part of this training could be in conjunction with on-going production specialist courses, and a part in one of the Program Activity Zones, depending on the specialist and the job he will do when he returns.

Our involvement in training will receive priority, and the integration of any training activities with the current crop and animal production specialist courses insofar as possible is the most efficient route for achieving common goals. Systems Team involvement in selection of trainees and in follow-through activities will be beneficial to both programs, and help in achieving CIAT's objectives.

VIII SUMMARY

This progress report of the CIAT Small Farm Systems Program includes a brief description of the activities and results of the first six months of integrated research and field involvement. The major sections of the report and conclusions are

- A Background and philosophy of the program are summarized from the original program document, and the systems procedure is outlined for problem identification and definition of most relevant alternatives.
- B Specific Program Objectives which have evolved through experience in the field and interaction with farmers and specialists from national agencies include the following

- 1 Assemble appropriate technology to provide alternatives for the small farm family in the lowland humid tropics to increase production, improve income and nutrition, and reduce risks
 2. Explore the credit, marketing, extension and land reform activities which operate in a region and directly affect the farmer's decisions and his implementation of technology on the small farm
 3. Develop an efficient process for identification and analysis of small farm systems, to facilitate the rapid application of technology in rural development.
- C Field Activities have included preliminary survey visits to three zones - Agrovilas on the Transamazonica highway in Brazil, the Yurimaguas region of Peru, and the eastern plains (llanos) of Colombia. Two Program Activity Zones were identified for more detailed study and intensive involvement by the team - North Coast area near Monteria, Colombia, and La Maquina on the Pacific Coast of Guatemala
- D Official Agencies involved in small farm - related interventions are being surveyed in Colombia, to assemble data resources and other references, and to understand how each agency defines and reaches the small farmer.
- E Criteria for Zone Selection are used to determine which zones are most appropriate for in-depth team involvement in cooperative projects with national agencies
- F. Development of a General Model as a result of experience in specific zones leads to generalizations about the small farmer's production limitations on the farm and the external factors which influence his decisions and success in improving income and nutrition
- G Training of Personnel is critical if the experience from our team's involvement in specific zones is to be extended and multiplied into other regions and additional projects.

REFERENCES

- Estrada, R.D and A. Valdes. 1974. Proyecto Cacaotal, Parte I Observaciones sobre la geografía de Cacaotal y sus sistemas de producción, Parte II Observaciones sobre el ingreso, producción agrícola, y perspectivas del cambio tecnológico en Cacaotal CIAT, Programa de Economía Agrícola.
- Franklin, D.L , P Juri and E Hoover. 1974 Una metodología de ingeniería de sistemas para trabajo interdisciplinario en la agricultura Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción para el Trópico Americano, Lima, Perú Junio 10-15 (1974).
- Franklin, D L and G M Scobie. 1974 Small Farm Systems Program A Program Document. CIAT, January (1974)
- Johnson, L and A Diaz D 1974. A continuous rice production system. CIAT Information Bulletin No 2E, March (1974)
- McClung, A.C 1973 The Agricultural Systems Program A Course of Action CIAT Internal Mimeo, Cali, January (1973)
- Spain, J M , C.A Francis, R H Howeler and F Calvo. 1974. Differential species and varietal tolerance to soil acidity in tropical crops and pastures CIAT Tropical Soils Symposium, Cali, Colombia, February (1974)
- Weseloski, G D 1973 A study and program for swine production on small farms on the north coast of Colombia Ph D Dissertation, University of Illinois



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

MEMORANDUM

TO Drs U. J. Giant, E Alvarez-Iuna, F C. Byrnes

FROM C. A. Francis *Chuck*

SUBJECT Long-Term Operational Guidelines and Staffing Pattern, Small Farm Systems Program

DATE July 9, 1974

The following description of projected program activities and staffing over the next several years is a consensus from the Systems Team meetings, June 26 and 27. This memo supplements the progress report of the program (July, 1974), but with information which is only of specific and immediate interest to the CIAT administration and the team--not for general publication. We would appreciate your comments and suggestions on this plan, and how we can best assemble the resources and talent needed to move ahead as rapidly as possible. Thank you very much.

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM - LONG-TERM PLANS

July, 1974

The CIAT Small Farm Systems Team has reviewed the progress of the program during the first six months of 1974, and on the basis of this experience we have summarized the long-term guidelines for field activity and for staffing necessary to meet program and CIAT objectives

I LONG-TERM OPERATIONAL GUIDELINES

To maximize the impact of CIAT and of our team's resources in the demonstration of the "systems" process into additional countries and zones in collaboration with national agencies, it is useful to outline a long-term strategy to include direct team activity and training. The latter is discussed in the July 1974 progress report. An overall procedure is suggested in which systems team field activity in a zone follows three phases: (1) a preliminary visit to potential zones of interest, (2) a more detailed search for information in those zones which most closely meet the criteria outlined in the progress report, and (3) a direct involvement with national agencies in their applied development activities in a few select zones (Program Activity Zones). This procedure is under discussion, and will be modified as a result of continued experience, and adapted to available resources and personnel.

A Preliminary Survey Zones

An initial survey or visit to a zone of potential interest can be effectively carried out by any member of the Systems Team. Selection of these preliminary survey zones will be based on the climatic, geographic, socio-cultural, and political criteria listed in the progress report. Primary data on agronomic, ecological, production, economic, nutritional, and socio-cultural variables from several farms and from the zone can be supplemented by whatever field data is available from local agencies or official institutions. Paired

comparison tests of farmer perceived limitations to production and income may be included. If feasibility studies have been done in the zone by national or international lending agencies, the results of these studies would be valuable to provide more detailed background information. Finally, aerial photographs and topographic maps, available for most zones from either national military or geographic institute sources, are invaluable to study the relief, soil and water potential and transportation network in a zone. The minimum number of farmers and minimum amount of basic data needed from the zone to allow a valid initial assessment of limiting factors and potential solutions will be estimated, tested, and recommended for application of the scheme.

Data collected from these areas will be evaluated against the zone selection criteria. A summary of the relevant farm data and the directly applicable national or zone data can be run through a zone-specific computer program to quantitatively relate major variables and interactions. Considering the most apparent limitations on production and the technology or other changes available to overcome these limitations, a preliminary calculation of the impact of several potential interventions will give additional information for deciding on future involvement. There may be zones whose problems are "pathologic", or beyond resolving without massive outside intervention and/or many changes in government policy. Other zones may have acceptable income and nutritional levels, or have relatively simple problems which are being resolved by current programs already operating in the zone. Among those which do meet our criteria, a choice will be made of those zones to be evaluated in depth. The number of zones to be visited each year depends on the personnel available and the need to select new areas for team involvement. Examples of these zones in 1974 included Agrovilas in Peru, the Yurimaguas region of Peru, and the Colombian Llanos.

B. Detailed Study Zones

Those zones chosen for further study will be visited by the entire team.

to measure or estimate all variables considered critical to small farmer operations. This data collection requires at least one week per team member, and would lead to a more in-depth analysis of the current situation plus a synthesis of potential systems and predictions on the impacts of alternative development strategies. On the basis of the results of this analysis and synthesis, a decision will be made on whether to pursue an active intervention, through the appropriate national agency (or agencies) by our Systems Team. Criteria for selection of zones for this intervention, in addition to those listed in the progress report, include (1) serious but definable and resolvable problems, (2) low but improvable incomes and nutritional levels, (3) concerned and active (or potentially active) national agencies, (4) relevance of the problems of the zone and their solutions to wider geographic areas, (5) accessibility of the zone for training purposes, (6) potential for comparing alternative intervention strategies, (7) opportunity to test the model, test predictions, measure results or impact, test the evaluation procedure, and others. A few select zones will be chosen for direct team activity.

C Program Activity Zones

In those few zones designated each year as Program Activity Zones, we will need to determine the appropriate level of team involvement in order to meet program objectives and work closely with the appropriate national agencies. Among the activities which may be included after the design of the technology include validation of the process by planning and implementing intervention on the farm, measuring the impact of these interventions and comparing alternative strategies where possible, project evaluation, training of personnel or other action. Total team involvement may range from periodic visits by senior and junior staff, to assignment of one or more staff to the zone for short periods of time, to sending a small team of specifically chosen staff to live and work in the project zone for periods from six months to two years. This last approach

might be most valuable in a country where there is a high degree of interest in development, but limited numbers of trained personnel and experience, and where the process outlined in the program document and the progress report may be demonstrated in a small farm context. Establishment of a training program or even a specialized training center for rural development personnel, in collaboration with the national agency and the CIAT Training and Communications Program, may be valuable for long-term continuity and positive action in the field with farmers. Although Systems team direct involvement will be of limited duration, perhaps a maximum of two years, we will be interested in the long-term evolution of each zone, and will include periodic visits to continue an evaluation of the impact of various interventions which are carried through.

D Long-Term Outlook and Specific Activities

Although objectives and procedures to reach our goals will continue to evolve through team experience and interaction, it is possible and even useful to speculate on the near-term outlook for the Small Farm Systems Program and the activities in which we may find ourselves involved in a typical year.

- 1 A team of senior and junior staff will be resident in Cali as well as in specific program activity zones, in addition, strong linkages with other CIAT programs will increase the effectiveness and impact of the center's total program.

- 2 Preliminary Survey Zones will be visited and preliminary data collected, according to criteria outlined above.

- 3 Detailed Study Zones will receive an in-depth study and analysis for potential CIAT involvement.

- 4 Program Activity Zones will be chosen for CIAT/national program cooperative intervention.

- 5 Continued evaluation of previous Program Activity Zones will be a

regular and long-term activity which serves to confirm the validity of the process and provide valuable feedback which will be useful in future involvement.

6. Evaluation of models and their modifications based on experience in program activity zones is another continuing process

7 Training of national program personnel in all phases of the procedure can take place in CIAT and in specific action or survey zones, with follow-through workshops to give a continuous feedback from the project personnel into our program

8 Development will continue on relevant crop/animal integrated production alternatives for use in specific situations, with emphasis placed on trials with farmers

9 Feedback of problems and researchable questions to crop/animal research and training programs is a continuing process, as well as application of research solutions to problems on farms in action zones

These potential activities will depend on success of the current program, our ability to develop relevant and useful procedures, and the core financing available to extend operations into new zones

II LONG-TERM STAFFING PLAN

Development of a long-term staffing plan for the Small Farm Systems Team depends on program objectives, definition of operational guidelines, and how rapidly we proceed with specific activity interventions in development zones. Funding and positions available through core budget will also determine how rapidly the program can develop a team consistent with objectives and projections of the program. The activities in CIAT of commodity teams and the training program, and their potential contributions to systems team objectives, will also influence our choice of additional staff in areas not now represented by the total CIAT organization.

Six CIAT staff members on the systems team or closely acquainted with its objectives and operation evaluated the needs for future staffing in 15 specialties, putting them in rank order by means of paired comparison test. Results listed in the table reflect our assessment of current needs for additional inputs in areas not currently funded in core budget for the systems program nor readily available for active participation in priority zone activities.

Highest priority for individual talents was placed on the areas of Animal Production, Anthropology/Sociology, Human Nutrition, Ecology, and Soils. Some systems team members placed emphasis in other areas, including Geography, Home Economics, Training and Climatology. The specialties included on this priority list assume the continued assignment of core funds to the existing positions in economics, agronomy and systems engineering, plus the committed support for plant protection and agricultural engineering. The low placing of a training specialist on this list assumes the involvement of CIAT's strong animal and crop production training programs in the preparation of production specialists with a practical field orientation, and the continued support of these courses by the systems team. It is essential to seek core support for the priority positions listed above, in order to meet CIAT and

Results of Paired Comparison Test - Six Respondents from Systems Team

Rank	Specialist	Rank Order Placement by Each Respondent						Total Points	Range in Rank
		A	B	C	D	E	F		
1	Animal Production Specialist	4	1	2	3	1	3	77	1-4
2	Anthropologist/Sociologist	6	5	1	1	6	1	69	1-6
3	Human Nutritionist	13	3	4	2	3	2	64	2-13
4	Ecologist	2	6	8	5	4	4	59	2-8
5	Soils Specialist	10	9	3	4	2	5	56	2-10
6	Home Economist	9	2	7	9	9	9	44	2-9
7	Climatologist	5	12	10	11	5	8	40	5-12
8	Training Specialist	3	4	13	6	14	12	39	3-14
9	Family Sociologist	7	11	5	8	10	14	37	5-14
10	Geographer	1	13	6	14	8	10	36	1-14
11	Communications Specialist	11	7	11	7	11	7	34	7-11
12	Stored Grain Entomologist	14	8	12	13	7	6	31	6-14
13	Political Scientist	8	14	9	10	13	13	22	8-13
14	Civil Engineer	12	10	14	12	12	11	19	10-14
15	Priest	15	15	15	15	15	15	0	15

program objectives to assure that relevant technology moves to the farm through the appropriate national agencies

Complementary inputs and activities which can contribute to team objectives include consultants, specialists on sabbatic leave, graduate students and others, and any research project organized in this way must tie in directly with the on-going program

1 Short-term consultant specialists can be contracted to do specific jobs for one week to 6-month period, depending on the nature of the project and physical location

2 Sabbatic leave from University or other International Center specialists would have the opportunity to work with an inter-disciplinary team in CIAT directly focused on development, and contribute from their special area of expertise

3 Graduate students having finished course work in a university, students could conduct thesis projects in any of our team's areas of expertise, probably in the Program Activity Zones

4 Specially-funded scientists groups such as Tropical Products Institute, Universities, and other research Institutes may be able to provide short term experts for specific jobs, with possible financing from foundations, IDRC, World Bank, etc

Inter-institutional cooperative projects will also help the team to meet program objectives. Projects with a near-term potential for significant impact include the Protein Improvement Project (Guatemala) and the Small Farm Income Generation Project (five countries in Central America), both financed by AID. Our participation in this type of project, will contribute to our experience in additional regions of the lowland tropics, plus provide an additional avenue for application of procedures and models generated by the Small Farm Systems team

These potential personnel inputs do not reduce the need for long-term staff supported from CIAT core budget, as these needs were detailed above. A program

which combines core resources with commodity program inputs, plus the special projects which are designed to answer specific questions, can move the program rapidly toward meeting stated objectives

PRELIMINARY DRAFT
NOT FOR QUOTATION

AN AGROVILA
ON THE TRANSAMAZONICA HIGHWAY IN BRAZIL

Stillman Bradfield
SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
Cali, Colombia

April, 1974

INTRODUCTION

The decision to visit an Agrovila on the Transamazonica Highway was stimulated by a chance contact at Christmas time with Charles Wagley, who recommended that the Systems Team at CIAF get in touch with Emilio Moran, a graduate student at the University of Florida, currently doing his Ph D. dissertation at an Agrovila just west of Altamira. After arranging the visit by mail, I arrived at the Agrovila on April 2, 1974, and found that they were not only willing to give of their time, but also of their hospitality in sharing their food and lodging in the Agrovila with me. I am deeply grateful to both Emilio and Millie Moran, for not only sharing their hospitality, but also their data and analysis of the situation on the Transamazonica Highway. Practically all of the hard data contained in this report is theirs, and they would have been listed as co-authors of the report if it had been possible to get their revisions before presenting it to the Team. However, since most of the opinions expressed in the report are mine, I cannot ethically saddle them with any responsibility for those opinions. It would not have been possible for me to do the study without their complete collaboration, since I even had to exploit them as translators of Portuguese.

THE TRANSAMAZONICA HIGHWAY AND COLONIZATION MOVEMENT

The Transamazonica Highway is being cut with amazing speed from the Atlantic port of Recife with a side branch coming from Joao Pessoa westward south of the Amazon River on Terra Firma to the Peruvian border. It is well over half done now and will stretch 5,500 kilometers when completed. Another road is being cut north of the Amazon to open up the territory between the Amazon and The Guyanas, and other roads are to connect the main Transamazonica to the southern regions.

It is a most impressive effort by the Brazilian government to open up the northwest part of their country. From the air, the ground looks like flat, solid jungle, but once on the ground visitors are impressed by the size of the hills. The area around Altamira is very rolling, with some very steep hills. So far as I know, a comparable effort has never been made before. That is to say, taking on the task of building a road through 5,500 *kms* of virtually unknown territory, bringing in agricultural technicians to set up experiment stations to see what can be done with the territory, and recruiting colonists who also do not know the territory to come in and begin settling the area--all in the space of just a few years. Almost everything seems to be an unknown at the outset, and solutions to all problems have to be found quickly in order to keep the project moving on schedule at best, and to avoid disaster at worst. Many people have opposed the project for fear of great ecological damage, or in order to protect the Indian groups living in the area. Ecologists claim that it is premature to begin such a massive project when they have not had a chance to study and develop the necessary research base on the Amazon forest. On the other hand, the ecologists would never get in there without the road, and once the massive investment is made in the road, development of the area is needed to pay for it.

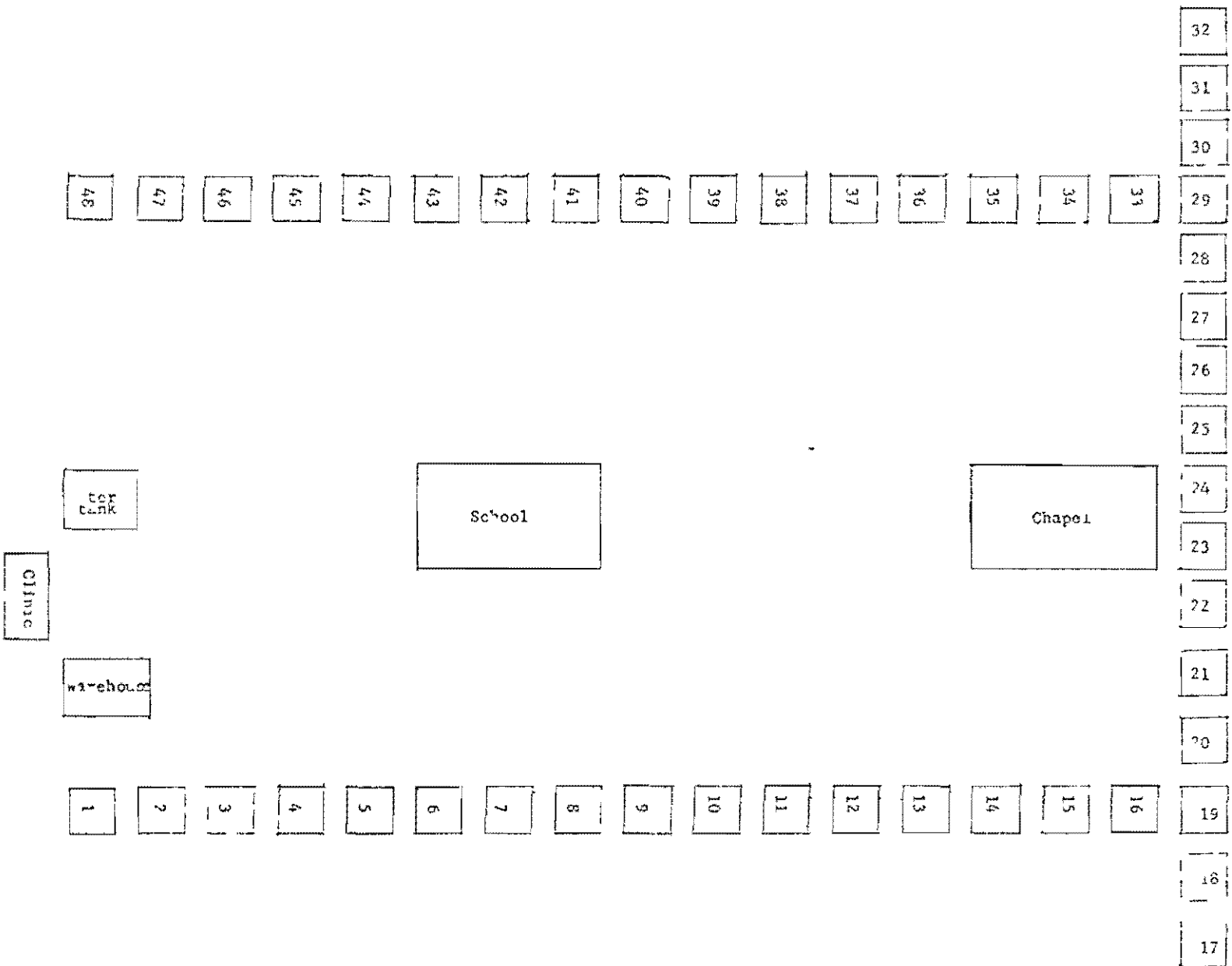
Given the size of the task, the speed with which it is being carried out, and the difficulty of the Amazon environment, it was frankly amazing to me that things have gone as well as they have. Extremely high wages and benefits have been necessary in order to attract the skilled workers needed for the operation, and rather generous conditions have also been

needed to attract colonists to settle in the area and to begin the difficult task of clearing the jungle and establishing farms, but colonization does seem to be proceeding on schedule and many of the colonists have made rapid progress in clearing as many as 30 hectares of jungle in the first two or three years of work. The planners hoped to attract colonists largely from the crowded and impoverished northeast region of Brazil, but the venture has, in fact, attracted people from all over Brazil including Rio Grande do Sul, the southernmost state.

DESCRIPTION OF AN AGROVILA

Each Agrovila is designed to take up an area of 50 to 100 hectares, to contain a population between 500 and 1,500 people, and to have an area of influence of approximately 5 kilometers. The plan is to establish these along the main road and on the side roads, with larger centers scattered less frequently. The Agropolis is designed to be, at least, twice as large--200 hectares--and should serve a population of 1,500 to 3,000 and have an area of influence of approximately 10 kilometers. One of these exists at Kilometer 46 west of Altamira. The largest planned community is to be Ruropolis which is to cover approximately 1,800 hectares and have a population of between 10 and 20,000 inhabitants and will serve a zone of influence of approximately 70 kilometers.

Each Agrovila is laid out in a "U" shape with a road running around the inside of the rows of houses as in Figure A. One of the houses is used as an office. There is a small clinic near the road to serve this Agrovila and people nearby, a warehouse and a water tank. There is a small school for the children of the Agrovila of grades one through four. Those going to grade five go to a more centralized location further down the road toward Altamira and beyond that they go to the secondary school in Altamira. The chapel building functions as a Catholic Church, since the Protestants in the Agrovila prefer to meet in their homes. Approximately one-quarter of the population is Protestant. Chlorinated water is piped from the tank to the outside corner of each one of the houses and, in some cases, they have established showers in the back room and running water in the kitchen area. In Figure B, the dimensions and layout of the house are presented. This house costs the colono just under US\$1,000 to buy and is a clapboard construction, rather loosely put together, with shuttered window spaces, no internal doors to the rooms and no windows on the left hand side of either of the bedrooms. The front bedroom has a window looking out on the veranda, and the back bedroom has one over the back stairs. They are able to accommodate rather large families, since most people sleep in hammocks, which hang against the wall during the day time.



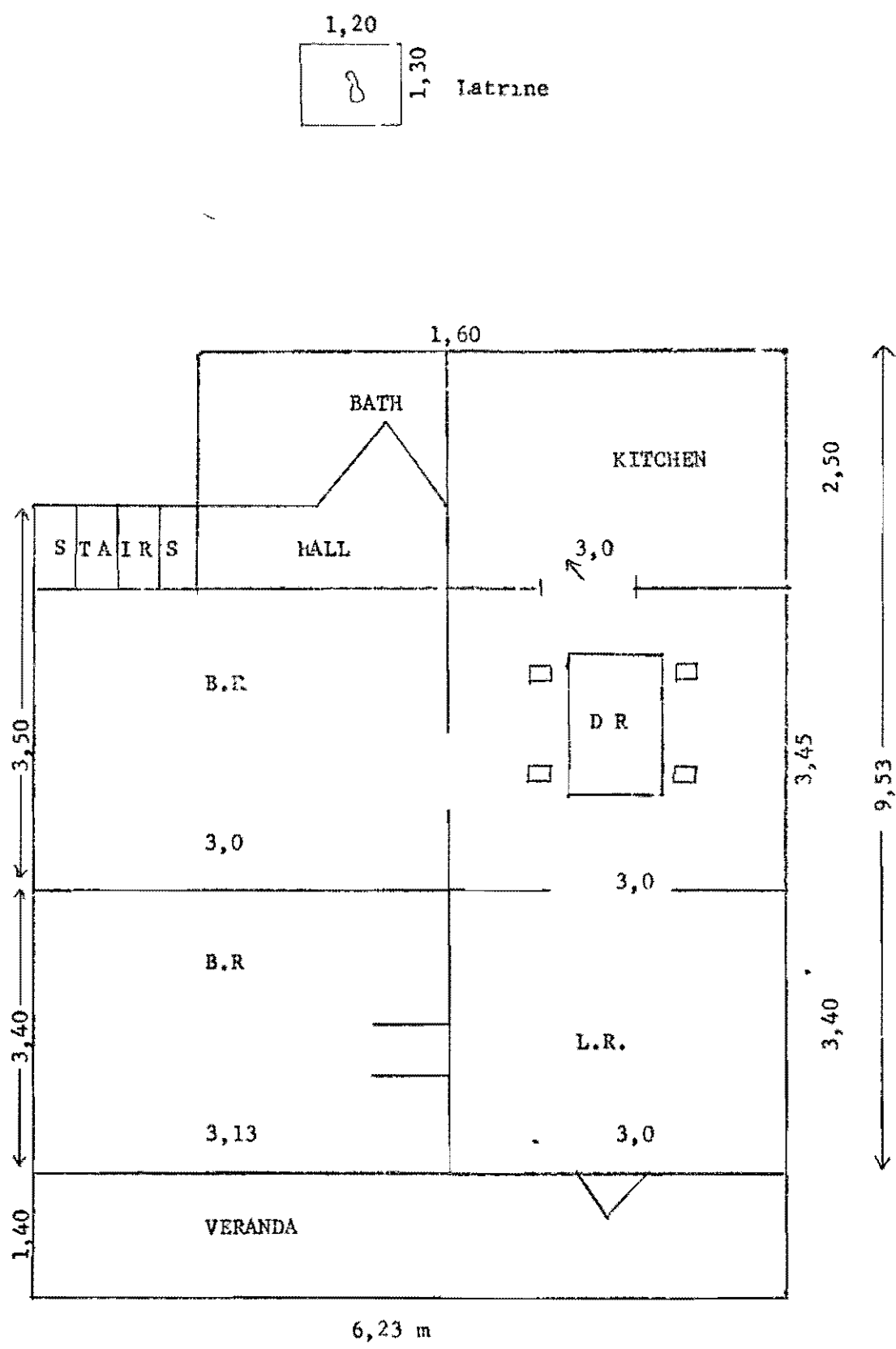


FIGURE B - LAYOUT OF STANDARD AGROVILA HOUSE

The land along the main road is divided into lots which have 500 meters of frontage on the highway and go back 2,000 meters into the bush. Every 5,000 meters there is to be a side road cut back as far as 20 kilometers. The lots facing on the side road are to be a standard size--400 meters frontage and 2,500 meters deep. The plan is to allow up to 50 hectares of the 100 hectare lots to be cleared, leaving the back 50 as forest. This would mean that there would be a strip within each block, back-to-back of 5,000 meters of forest for each strip of 5,000 meters of cultivated land and a road running through the middle of the cultivated land.

The priority given to establishing the main Transamazonica Highway over the cutting of the side roads has meant that many colonos have become settled in agrovilas with lots that are far down roads which do not yet exist. This, in turn, has frustrated them in their attempts to get started with clearing the lots, since clearing and planting their first crop of rice makes no sense until they are sure that they are able to get the rice out to market. This sets off a chain of unfortunate events, since the colono must borrow money on which to live while he is getting established, yet if he cannot get the rice crop in, there is no prospect of paying back loans. If the loans are not paid back, then he gets no credit for the next year and he is in trouble.

When we look at the household data of an Agrovila, contained in Table I, several of the selection criteria being used by the government to recruit farmers for the region become apparent. The number of large families indicates that fertility is one of the criteria being used, and indeed the average household in this Agrovila is 7.34, which must be considerably above the national average. Looking at the distribution of male heads of household by age, we find that 7 are over 50, 22 are in their 40's, only 15 are less than 40 years of age, and only 2 of these are in their 20's. The hope must be that many of the children over 10 at present, will become colonos themselves within a reasonably short period of time, but meanwhile, they contribute to the labor force of the family. The average family has almost two full labor force units.

The Morans reported that in the few months that they have been in the Agrovila, there have been five elopements which have caused severe

parent-child tension, and all of these have resulted from the elopement of the son, who has married and moved out of the house depriving his father of his labor. This is a predictable stress in any colonization area where land is readily available. In land scarce, highly populated areas, the head of the household can use his control over resources as a means to control his children well into adulthood, but this power is not available to pioneers in colonization situations.

The credits listed are 1972/1973 crop loans and not the credit for purchasing the house and lot since all of them have those debts. Both the credit and labor force figures, are official INCRA figures given to Moran.

We mentioned earlier that some colonos (13 of the 44) come from occupations other than farming. Many of those who were farmers were farmers in very different environments from the one where they are now working, and all of this points to the difficulties that they are facing in adjusting to a new environment. Moreover, many were farm laborers, unaccustomed to the responsibilities of decision-making and credit management.

For one reason or another, a sizable proportion of the households in the Agrovila have found it necessary or desirable to spend a considerable portion of their time, or full time, working at other things rather than clearing their lots. Some of these do not yet have road access to their lots, others have found more rewarding activities, and some have lost credit from their inability to pay off their previous debts and, therefore, are working for others as wage laborers in order to keep some income coming in. One can see also that a considerable number of the wives make some economic contribution to the household, although they do not do agricultural work out in the lots, as a general rule.

Whatever the selection criteria used, it would be unrealistic to expect that a homogeneous population would arrive at a given Agrovila and display equal capacities to adjust to their situation. In fact, of course, colonists differ in their capital resources, family labor resources, and agricultural and professional experience before they arrive at the same place. Therefore, some have been able to establish themselves as highly successful right from the outset, others are progressing very satisfactorily and a few are failing for a variety of reasons. I asked the Morans to make a guess as to the style of life that people were now able to enjoy during their third year, and to divide them roughly into upper, medium and lower categories. This information is based largely on the impressions of the insiders of the house as well as how the family is progressing in clearing their lot. The distribution which resulted is that 7 would fall into the upper category, 24 in the middle category, and 13 in the lower category. They were then asked what their impressions were as to how these people were progressing, were they making satisfactory progress, were they merely defending themselves adequately, or were they really clearly failing in the process to get established at the Agrovila? Their impressions as to the progress being made were quite optimistic, since they estimated that 18 were clearly upwardly mobile as opposed to only four being downwardly mobile, with the remaining 22 defending themselves successfully.

Most of those who have had trouble in getting established have fallen victim to a limited number of factors over which they had no control. For example, those who arrived late in the agricultural year got a late start in trying to clear their land, if any start at all, with the result that their first year they were unable to get much of a crop and many of them

had to work for other people as wage laborers. Similarly, the necessary inputs such as seeds, and credit have not always been available when needed and this has led to a lowering of activity by the colono which was not voluntary on his part. The major piece of bad luck suffered in the region so far was a result of defective rice seed being brought into the area and distributed by INCRA. One of the INCRA technicians informed me of this, saying that this was a piece of bad luck over which neither they nor the colonos had any control whatsoever, but that the colono is paying for it in terms of not being able to get the rice he needed to pay off his credit. Approximately 100 of the 500 affected colonos in this area have been able to get the debt cancelled by the government, but the other 400 are still negotiating. In the meantime, their credit is being cut off since they do not qualify for further credit by virtue of not having paid off their loans. These seem to be the major reasons for less-than-hoped-for productivity in the region. Of course, there are also individual factors, such as accident or illness which have had negative effects on certain families.

•

PHYSICAL ENVIRONMENT AND ITS UTILIZATION

The available data on monthly rainfall, temperature, and basic soils information is contained in Table II below

The data indicate very little variation of temperature throughout the year, but a pronounced drier period from July through October, yet there are no months without rainfall. This makes for some difficulty in drying crops in the field and thus getting a rapid turnover of crops to take advantage of the natural energy sources of the environment. The relatively high surface pH of the soil is due to the burning of the brush after it is cut down. There is considerable emphasis in this area in planting rice quickly after burning in order to take advantage of these surface soil conditions before they are leached out by heavy rains.

A number of factors have to be kept in mind in developing strategies for the exploitation of this area. The first of these is obviously what the environment can stand, a second is the immediate needs of the family, a third is the market possibilities given the present situation, and a fourth is the long-run possibilities and needs of the family. The step-by-step strategy that many colonos seem to have in mind at the present time is to keep clearing a new patch of their lot each year and plant that to rice. The next year, a given plot will be sown to corn, beans, and yucca, which are the main subsistence crops of the family. Some bananas, a little sugar cane, a little white sweet potatoes, and fruits, such as, papaya, mango, jack fruit, cashew, pineapple, and vegetables, such as lettuce, okra, tomatoes, eggplant, kale, green peppers, cabbage, and cucumbers are also grown. In addition to the immediate needs of paying back his loans and feeding his family, the colono has to begin planning for the long run, and the favorite crop in the area at the moment is black pepper. The world price for this is extremely high and apparently this area is extremely well adapted to it. However, pepper does not yield for three years, but the plants will bear until approximately twenty years old. The IPEAN station on the Transamazonica Highway is working intensively on black pepper, cacao, and coffee as perennial crops which are well adapted to the area and all of which yield light weight,

TABLL II - TEMPRATURE, RAINFALL AND SOILS DATA FOR THE ALTAMIRA REGION

	<u>RAINFALL</u>	<u>TEMPERATURE</u>
JANUARY	216 mm	25.3
FEBRUARY	275	26.6
MARCH	346	25.3
APRIL	278	25.8
MAY	176	25.8
JUNE	73	26.3
JULY	49	25.5
AUGUST	72	26.1
SEPTEMBER	30	26.4
OCTOBER	44	26.6
NOVEMBER	65	26.4
DECEMBER	106	26.2
Annual	1680 mm	26.0
Average humidity	82%	

Soils Types - Terra Roxa Estructurada Eutr6fica

Yellow Podsol, Yellow Red Podsol, Ground Water

Laterite, Latosols, Grumosols

Soil pH Range 4.0 - 7.6

0 - 10 cm 6.2

10 - 28 cm 5.0

28 - 42 cm 4.9

42 - 52 cm 4.8

DATA SOURCE E. Morán

dry, high value, low volume products, which are extremely appropriate to the isolated area in which they are grown. These are the ones which seem to have the best possibilities for getting into the market in good shape, with a relatively low part of their total value being accounted for in transportation costs. Some colonos are going into sugar cane on a fairly large scale. Pineapple and other fruits could be raised on a larger scale in this area if the processing facilities were locally available.

Since land is not a scarce factor of production, and machinery does not seem very appropriate, and is extremely expensive, colonos are planning cattle operations as a major part of their future plans. There are a number of reasons why this shift should make great sense to them. Given the average age of most of the present colonos, they will be lucky if they get their land cleared and their herds built up to economic size by the time that their physical ability to work the fields has declined. Apparently, relatively few of the colonos are from traditional slash-and-burn areas, where they are used to clearing a new patch each year and letting the old patch grow up in secondary growth for six or seven years. At the present time they do not see themselves moving toward a stable swidden agriculture, but rather toward perennial crops combined with livestock, with enough subsistence crops to meet the family's needs. Given the uncertainties of world market prices, and the longevity of such plants as pepper, cacao, and coffee, it makes a good deal of sense in terms of defensive strategies by farmers to keep highly diversified in their crops.

A CASE STUDY OF A FARM

We chose one colono who is more or less typical of those in the Agrovila where the Morans were working and headed out for his fields, where he lives during the week, coming home only on weekends. After walking about five kilometers, we arrived at his lot, but were unable to locate him. The colono who was guiding us said that he knew another farm a few kilometers further down the side road that was also approximately typical, so we went there. Fortunately, after blowing a shot gun like a trumpet, the guide was able to attract the colonist back to his hut. We spent the rest of the day interviewing him, and looking at his plots. He stays out in the plot all week with his son, and goes back to the Agrovila only on Sundays. His wife and children live in the Agrovila, but his wife comes out to cook, and the other children drop in on their way by. They have one son who is already married working as a colonist nearby. The second son is 26 years old and is the main help for his father. They have two daughters age 18 and 16, and a young son 10 years old. The colono is 55 years old, and his wife is 52. Neither of the parents are literate and the older son has never been to school either, but the two oldest daughters had been through 4th grade primary school.

Near the road in the lot, the colono has built a small hut where he and his son string up hammocks to sleep at night. Here, they keep some food stored in cans, some clothing, and all of their tools. It is furnished with two small tables and some benches, a shelf along the wall and boards on the rafters, where they can place things out of reach of the chickens. There is a small "A" frame next door, where dishes and the water jug are kept, and a third, even smaller "A" frame, serves as the hen house. The hut is simply verticle sticks with a palm thatch roof which leaks. Doorways are left open during the daytime and closed at night to keep animals out.

He arrived in late August and got settled in September and began clearing the land immediately. He was able to cut two hectares in the first year and got a few things planted. Meanwhile, he sent his son out

to work for wages to keep a little cash coming in, and drew salary from INCRA for the first six months until he could get started in his second agricultural year. He started clearing during the summer, but was unable to get his first payment from the government until the middle of October. He managed to get 22 tarefas cleared, and got financing for 6 hectares which is a little less than he actually cleared. Starting in December, he planted rice, 10 of it monoculture and 5 mixed rice and corn. He continued this planting into February, using a hand planter dropping 8 to 10 seeds to a hill, about 30 centimeters apart. The corn was planted in January, and it was ready to double over in April. After cleaning under the corn, he planted beans in May to climb up the stalks. In May, he also planted yucca about 75 centimeters to a meter apart in the corn and bean patch. The rice was harvested in July, and the yields are reported below in Table III.

The annual round thus indicates that in May, the beginning of his second year, he planted some yucca where he had rice during the first year and spent most of the time from May through August cutting down the underbrush of a new patch of virgin forest. September and October were spent felling the large trees, and collecting the yucca. During November, he burned the new patch, and in December he had to reburn because of an unfortunate fire which moved over from his neighbor's lot. A great deal of January was spent doing this also, but he also managed to plant corn and rice during January and continued these operations during February. By March and April, he was able to plant the large posts needed for the pepper and get the pepper plants established. April was also the month when he planted some beans and harvested some of the corn. In May, he spent part of his time weeding the pepper and in June he harvested his rice. Beans were brought in during July.

In Table III, the estimates of the labor utilization of the colono and his son are presented. A number of cautions must be kept in mind in evaluating these data. First, no records are kept, so these are his recollections of the second year on the plot. Second, the figures represent elapsed time--not labor days. Days lost on account of rain, illness, rest or trips to town are therefore counted. He did a little exchange labor with his oldest son during this year, and had the help of the neighbor

TABLE III A CASE STUDY OF LABOR UTILIZATIONYear II Man Days - Colono and 26 year old son

To clear 21 tarefas (or 7 hectares) (10 rice, 5 rice and corn, 6 corn and beans).

Reclean 2 tarefas for yucca and 2 1/2 tarefas for black pepper.

	<u>Clear and plant 21 tarefas</u>	<u>Clean 2 tarefas for yucca</u>	<u>Clean and plant 2 5 tarefas Black Pepper</u>
Cut underbrush	192		
Cut big trees	136		
Burn	1		
Re-burn after accidental fire from neighbor (3 men)	470		
Plant	17	6	180
Fertilizer	0	0	2
Weeding and planting (beans)	60	30	40
Water control	0	0	0
Harvest	75	10	0
Storage	<u>14</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
	765	36	222

YIELDS = 134 60 Kilo Sacks Rice
 41 60 Kilo Sacks Corn
 5 60 Kilo Sacks Beans
 10,000 Kilos of Yucca (Estimated)

Approximately 3 tarefas = 1 hectare

whose fire got out of control, so there is more labor here than just the two men, so it is not surprising that they spent more than the 720 days in two man-years. No doubt he is also including some operations and time of both the first and third years since they all overlap. Imprecise as they are, the data give a rough idea as to the proportions of time spent in various activities. By far, the most important activity in term of time and effort is the clearing and burning of the forest.

During his second year, he finished clearing the full 500 meters frontage on the road and about 200 meters deep into the lot. He requested financing on 15 hectares, or about 51 tarefas. He received a loan of Cruzeiros 5,357 at 7 per cent per year. His pepper loan included fertilizer as a requirement, but supervision is not really required for financing, beyond getting his initial plan approved.

This colono has some fruit trees near the hut for home consumption--papayas, bananas, cacao, avocados and oranges. He has a number of huge trees still standing in his fields, and large logs laying around, but his crops were remarkably free of weeds. He has already sown pasture grass in his oldest fields and hopes to begin his cattle operations next year.

The soils on his farm are mainly yellow podsol and latisol. Moran took a sample in his corn-beans-yucca patch and found a surface Ph of 7.5 and 4.2 in the lowest six inches of the meter, along with some fragments of laterite. The corn looked very good, and we pulled up one yucca plant and found over 6 kilos of edible roots to only 3 kilos of leaves and stalks.

He keeps about 15 chickens and 3 pigs. The pigs are penned up some distance from the house in a wallow. No animal products have been sold so far.

His sales of products for the second year are listed below.

Rice	124 sacks of 60 kilos	cruz 29	=	3596
Maize	14 sacks of 60 kilos	cruz 15	=	<u>255</u>
				¢ 3851

He estimates the value of his farm at 60,000 cruzeiros, or about US\$10,000. The house in the Agrovila costs 5,484 cruzeiros, or just

under a US\$1,000. He placed the value of his pigs at 500 cruzeiros, his chickens 1,000 cruzeiros, and his implements at 1,500 cruzeiros. The land actually costs 20 cruzeiros per hectare, or 2,000 cruzeiros for the 100 hectare lot

He used to exchange a little labor with his married son, but does not intend to do it again. Similarly, he has some contacts with a compadre, but these are largely friendship ties with very little exchange. So during the second year they sold no labor, animals, nor purchased inputs. They sold no other products, nor did they sell any services in terms of machinery or draft animals.

He estimated that they spent probably 120 cruzeiros per month at the local store in the Agrovila, and between 200 and 300 cruzeiros per month in the city or approximately an average of 350 cruzeiros per month. In both cases, all purchases are on credit, but since they get their loan payments every two months they are able to pay the bills then. Credit for the land and house is long term and they make no payments at all for the first three years. There are two different arrangements, one is to pay off the balance at a steady rate over the remaining 17 years of a 20-year period, or to pay it all off in five years if they can. Apparently, if they are able to pay it off in five years, they get title and are able to sell the land if they choose to.

His network of social relations is quite restricted since he lives at the plot most of the time. He does have a compadre in the Agrovila that he sees and he exchanges seeds and loans tools, and so forth, and looks for favored treatment from friends in the Agrovila. Beyond that, he has his commercial contacts in the Agrovila store as well as one store in Altamira that gives him credit. Other than that, he deals quite exclusively with government representatives from INCRA, ACAR, and the Prefecto of the Agrovila, who is appointed by INCRA. He has no relatives in the area other than his immediate family.

This colono is already a grandfather, and has relatively little time left in which to clear as much land as possible and set up his cattle operation. At 26, his second son is in danger of marriage and becoming a colono himself. In this, their third year, they now have 30 hectares under cultivation and have hopes of clearing another 20 during the coming

dry season.

Moran did not consider the work done by this colono as surprising in relationship to others he has known, but I found it quite remarkable that they had managed to clear 30 hectares and bring it under cultivation with nothing but hand tools in this short period of time

.

PROBLEMS OF THE AREA

Time did not permit an adequate investigation of this topic, nor was it possible to systematically apply the paired comparison questionnaire. Nevertheless, the results of the few cases are worth examining.

TABLE IV Which of the following pair of factors do you believe is the most important in limiting your present agricultural production?

	Ranking [*]	
	<u>Colono</u>	<u>Technician</u>
1 Poor state of health	1	6
2 Exploitation by other people	2	11
3 Lack of technical help, seed and fertilizers	3	4
4 Poor roads and deficient transportation	4	1
5 Low prices for my products	5	2
6 Diseases of animals and plants	5	3
7 Lack of credit	6	10
8 Lack of machinery and equipment	6	6
9 Bad luck	7	12
10 Too much water	8	9
11 Lack of adequate feed for animals	9	10
12 Shortage of labor	10	7
13 Too many weeds	11	5,
14 Poor soil	12	8

*Rank order of most important to least important factors is based on average number of times one factor was chosen over another. Four colonos and five engineers answered the questionnaire.

Given the newness of the colonization system, the fact that colonos did not know each other before, and that the government is providing all essential services, it is not surprising that the colonos have not yet organized themselves to deal with their problems. There is an attempt to organize a coop at the present time, but there are no other community organizations of any sort. On the other hand, the very newness of the situation for all concerned means that there are no well-entrenched vested

interests or rigid institutions to prevent solutions to problems

These colonization schemes in the Amazon are excellent places to study the problems of agriculture in the lowland, humid tropics, since they are clearing virgin land and all possible problems stand out in sharp relief right at the outset. We need to find ways to keep monitoring these situations where the System*Team does not plan any long-term involvement

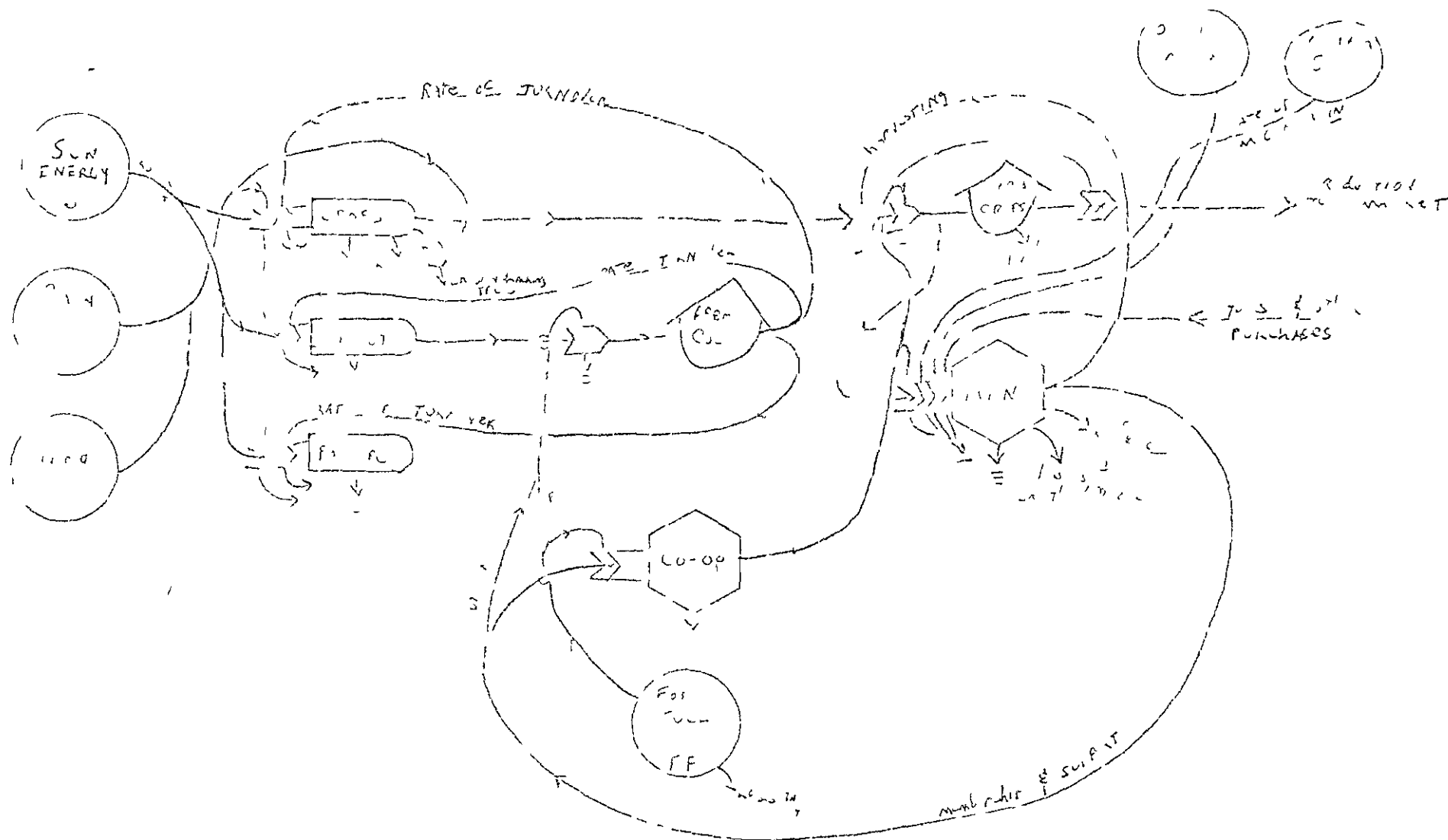
APPENDIX

THE MORAN SYSTEMS MODEL FOR THE ANALYSIS OF AN AGROVILA

Moran's model reflects his interest in energy flows, and his training by Odum at Gainesville. It is included here to see if anyone on the Team is interested in pursuing any or all of the variables in this particular Systems language.

Moran will have to estimate many of the variables and use rates established in research from other areas for some of his variables. Converting all, or nearly all of his variables to Kilocalories will be a heroic task, and necessarily arbitrary on many variables. For example, on what basis does one assign the fossil fuel costs of opening the jungle and establishing the basic services? Getting a good idea of the total costs is the easiest part. Should the costs of the first five years be spread over 50, 100 or 150 years? Should the costs of the second five years be spread over half that period and annual costs be attributed to each year after that?

Another indeterminant area for us will be assessing the relative importance of all the exogenous contingencies--both positive and negative--and how these affect decision making by the small farmer. For example, take three farmers with three hectares each and operating under three different systems of land tenure--outright ownership, sharecropping with five year contract, and annual rental contract. Presumably, these conditions would profoundly affect decisions as to how much and what types of inputs were worthwhile, and whether maximization of output is even a consideration.



"Agro-LP Farm System" (En Lio F. Morin)
MODEL

EMILIO MORAN'S LIST OF VARIABLES
FOR SYSTEMS ANALYSIS OF AGROVILA

<u>SYMBOL</u>	<u>DESCRIPTION</u>	<u>SYMBOL</u>	<u>DESCRIPTION</u>
FF	Total subsidies (Government investment in the area)	K ₁₂	FF to harvesting
CR	Crop Biomass	K ₁₃	FF losses in management
F	Forest Biomass (measure leaf fall)	K ₁₄	Outside sources of income
A	Area under cultivation	K ₁₅	Nutrient cycling
P	Production from land	K ₁₆	Erosion - Leaching stresses
LP	Losses to pests	K ₁₇	Total income
LS	Losses in storage	K ₁₈	Total expenses
M	Population characteristics	K ₁₉	Credit (Debts)
ML	Losses to death and disease	K ₂₀	Reciprocity exchange
MK	Amounts marketed		
MC	Amounts consumed		
T	Tools		
CO	Working of coop		
J	Solar input		
J ₂	Rain-wind input		
K ₁	Rate of forest → cultivated land		
K ₂	Rate of cultivated → forest		
K _{2A}	Rate of cultivated → pasture		
K ₃	Energies in harvesting		
K ₄	Energies in planting		
K ₅	Energies in clearing		
K ₆	Rate of eating - Seasonality of		
K ₇	Rate of selling - Seasonality of		
K ₈	Rate of buying		
K ₉	Hunting - Fishing		
K ₁₀	FF to preparing land		
K ₁₁	FF to planting		

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Report on a Field Visit to Meta and Vichaoa

April 30 - May 9, 1974

by

Piet Spijlers

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM

- I Purpose of the trip
- II Methods
- III Reports of farm visits in Mota and Vichaua
- IV Analysis of paired comparisons
- V An Indian Community
- VII Remarks regarding the work of the System Team

I. Purpose of the trip

The purpose of this trip to the Llanos was to get more acquainted with the systems of cattle production and agriculture in this region and make a contribution to the work of the Small Farm Systems Team by applying a paired comparison instrument assessing the felt needs and limiting factors of the farmers and their cattle production.

I also interviewed some ICA experts at the experiment station in Carimagua on the same subject and visited the Family Farm Project in Carimagua. I also intended to get some impression of the differences between the Llanos cercanos and Llanos lejanos and wanted to see the problems involved in the constant stream of colonization and settlement especially the problems between the two culturally different groups one finds in the Llanos. The Indian population and the white and mestizo settlers.

II Methods

During the trip I was accompanied by a CIAT becario, Dolf Coppes. We traveled to Bogota and Villavicencio by plane and by car. In Villavicencio we rented a jeep and hired a driver.

The driver I found was extremely helpful to my purposes. He had been a truck driver in the Llanos for more than 16 years and knew nearly every farmer from Villavicencio to Santa Rita (though we did not go that far).

The plan of the trip was to go fairly deep into the Llanos, stop on our way on some fincas, interview the people, and sleep there at night on our hammocks, which we bought in Villavicencio. Generally speaking, the llanero is very hospitable and we learned that it is a sort of unwritten law that when one asks for a 'pasadito' at night, nobody will refuse him, but will invite him to sleep and eat at his house.

The farmers I chose to interview were on the average the small farmers in the region. The driver proved to be a very good consultant on this matter.

A total of ten farmers were interviewed with the paired comparison chart. Two of them were encañados and eight farmer-owners.

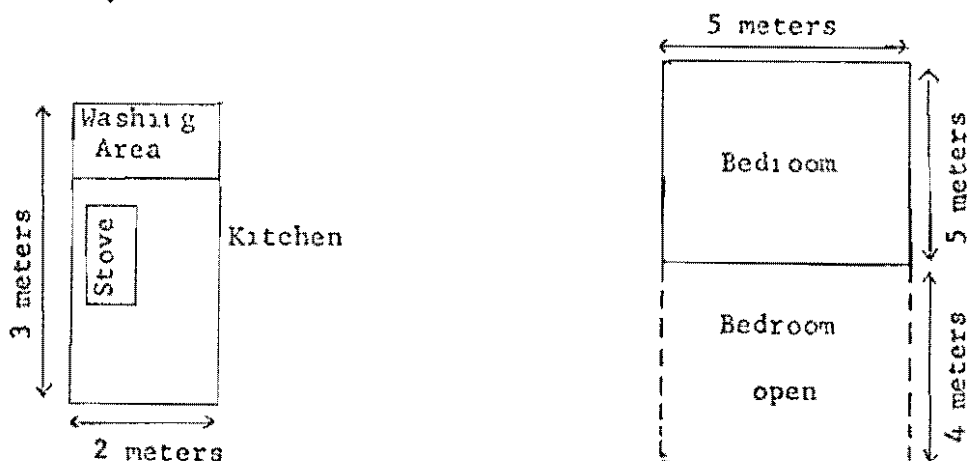
In Caramagua six ICA experts were given the paired comparison test and back in Cali another four were applied to CIAT staff members, who know the situation in the Llanos quite well.

Besides this formal interview, I talked a lot with other farmers and interviewed some inhabitants of an Indian community down in Vichada.

III Reports of farm visits in Meta and Vichada

FARM A - Don Adolfo is encargado of a farm of 100 hectares. The farm is situated between Pompeya and Puerto López, and has 100 animals, each year 20 to 25 animals are sold. Three hectares of the land consist of improved pasture. The farm is for sale for a price of 500,000 pesos, from which 400,000 pesos is supposed to be the value of the land. The encargado has been working here for a short period of time, a couple of months. He was encargado of a farm in Vichada. He is from Boyaca, but moved to the Meta department when in 1956 his wife and two children were killed in a violencia outburst, while he was working in the field. He is now 56 years old, remarried in 1964 and has a nine-year-old son. The reason why he moved from Vichada to Meta is because he wanted to be near his son, who is attending primary school in Villavicencio. Don Adolfo finished five years of primary school and his wife five years of primary school and two years of secondary school. I interviewed him with the paired comparison chart.

FARM B - Don Julian married an indian woman. The family consists of the grandmother, Don Julian, his wife and four children, of which the oldest is 20 years old and mother of a child. Don Julian has a little farm of about 20 hectares situated between Puerto López and Mata Azul. He has 10 cows, cultivates yucca and topoche, and fishes with net or bow and arrow. They make their own hammocks from a local fiber. The layout of his house is as follows:



The construction materials used are Wood, rope and palm leaves

The household gives an impression of being very poor. The diet consists of rice, yucca, topoche and fish. Sometimes they eat eggs.

FARM C - Don Matias has a farm between Puerto Gaitán and Mata Azul. Though the farm has 90 hectares of native pasture and 14 hectares of improved pasture, the owner feels himself more of a merchant than a cattleman. He has no animals at all now. Don Matias is from Tolima and moved to the Llanos ten years ago. He is 45 years old and has four children, but our driver who claims to know him very well, says that he has at least twenty children and three women. He wants to sell the land, except ten hectares, where he intends to sow ajonjolí and maize. He will ask 1,000 pesos per hectare for his land. He just bought a farm in Vichada, where he has an encajado. He wants to start building a hotel in Puerto Gaitán with another man. The idea is that his wife will work in the farm and that he will work in Puerto Gaitán.

He does not know how to produce the ajonjolí. In order to prepare the land and sow it with improved pasture seed, he asked for credit at the Caja Agraria for a total of 40,000 pesos. After half a year they lent him 10,000 pesos, from which he had to pay back 2,000 pesos immediately. He has a jornalero and pays him 35 pesos a day plus food.

Interviewed with the paired comparison chart.

FARM D - Between Puerto Gaitán and Caimagua. Don Lino says that he studied to become a lawyer and that he helps his neighbors with juridical questions. He runs a restaurant and a little store. He is married and has two children who are attending high school in Bogotá. Don Lino is from Villavicencio and settled as a finquero near Villavicencio about 25 years ago. Ten years ago he bought the farm where he is living now. The size of the farm is 1,500 hectares, from which six hectares are improved pasture (Brachiaria). On this pasture, he says that it is possible to maintain three to five animals per hectare. In total he has 300 animals, of which he sells a twenty per cent each year. He is also the owner of an old truck. He criticizes government agencies because employees from those offices do not visit the farms at their farms, but rather stay at their offices. He works with credit from the Fondo Ganadero. The Fondo gets 35% of the results of sold cattle and he gets 60%. The remaining 5% is supposed to be spent on inspection trips by the Fondo Ganadero people, but he has never seen them.

FARM E - Here works Don Rafael as an encargado. We are now in Vichada, near Gavilotas. The size of the farm is from 5 to 6,000 hectares, all native

pasture There are 200 animals Don Rafael is about 30 years old He is married and has five children His salary is 1,400 pesos per month He complains about the high prices of food He would like to find a possibility to work in partnership, but sees it very difficult to get a position like that For the last two years, he has been working here for the owner of the farm (an owner of an electric appliances store in Villavicencio) Two of his children live in Gaviotas, where they go to school His way of transport is a bicycle Once a week he goes to Gaviotas to buy things It takes him three hours going and three hours coming back There is a tractor in the farm, which does not work

Interviewed with the paired comparison chart

FARM F - Situated between Gaviotas and San José de Ocumé Don Limoteo works as an encargado of this farm The size of the farm is 500 hectares and there is no cattle at all He works and lives here since 1970 During this period he has never seen the owner (a merchant from Villavicencio) and he has never been paid He is asking himself now if he does not have the right to take possession of the farm and claim himself as the owner He lives with his family in a shack made of wood and palm leaves His farming activities consist of cultivating one hectare of rice each year and some topoche and yucca The production of rice is about one ton (16 bultos) Of these 16 bultos, the family consumes about five bultos, while the remaining part is sold For one ton of rice he can get 2,000 pesos In order to clear the land and produce more rice, he would like to ask for credit from the Fondo Ganadero The credit would be spent to pay laborers to clear the land Now he exchanges labor on a non-cash basis with his brother, who lives near the farm

FARM G - Between Gaviotas and San José The owner bought this farm some months ago for 15,000 pesos, while the size of the farm is about 1,500 hectares Don Nicolino, who had settled before near the Orinoco River and near Santa Rita, is the corregidor of the corregimiento of San José de Ocumé, one of the 12 administrative divisions of the Comisaria of Vichada His office is in San José and in order to go to his place, he has to walk five hours Don Nicolino has one grown-up son working at the farm and another son who is working as a school teacher in an indigenous village a few miles away

FARM H - Owned by Don Eutimio, is situated on the border of the Vichada River

The farm has some three thousand hectares, of which a few hectares are sown with improved pasture. If he could get credit from the Fondo Ganadero, he would be able to maintain 2,000 animals on his farm, but now he has only 200. He has a grown-up son working at this farm and some laborers. He is the owner of a little motorboat.

From his farm, I crossed the Vichada River to go to another farmer and rent his more powerful motor in order to move the jeep to the other side (to San José de Ocumé), and continue the trip southwards. Here I ran into a local political conflict. The owner of the boat refused to rent it because he suspected that I was accompanied by the corregidor whom he accused of having destroyed the corregimiento's ferryboat motor in order to make it impossible for people living south of the river to vote during the last elections. Since this was the only motorboat in that area which was useful for our purpose, we crossed the river in a small boat the next day and walked. I interviewed Don Eul mio with the paired comparison chart.

FARM J - Situated some hours driving north of the Vichada River. This farm is owned by Don Pedro. The farm has about 2,500 hectares of native pasture. He has 10 cows in partnership, that is to say, of the offspring of these cows, which are owned by someone else (his brother-in-law in this case), he gets 50%.

Don Pedro is 45 years old and has nine children, two of them are in Gavinas attending school. Also, he has an 18 years old son who works with him at the farm. He settled two times elsewhere before he came here, one time in the Llanos of Boyacá and once in Meta. Now, he would like to sell this farm for 100,000 pesos. He has been working here for six years. Besides his agricultural activities (growing yucca, rice, topocho, maize and sugarcane), he made a pigpen of a natural depression near his house where he kept 40 pigs last year and is keeping 20 this year. He also spends some time fishing and hunting.

Don Pedro gave me an impression of the ever-during struggle and difficulties with Indian people living in the area. Sometimes, he hires them as laborers and pays them 20 pesos a day, plus food (which he says is worthed another 15 pesos).

One night, some weeks ago, he found his house surrounded by Indians, pointing their arrows at him and asking for his gun. He also told us that his house yard was full of arrows. Though he was not very clear on the real issue of the conflict, I got the impression (later

confirmed by other people) that this happened because a piece of land was claimed by both parties (later, the indians took his gun away from him)

Don Pedro gets about 1,800 pesos per ton for his rice. His production is 1-1.5 tons per hectare.

Interviewed with the paired comparison chart.

FARM J - Is situated on the Vichadé River. This farm is owned by Don Juan, who two years ago bought the farm next to this one. By now, he must own a farm of several thousand hectares. He says that he has some hundred animals. He settled at this place ten years ago. Before that time, he was working as a health inspector in Lima. He is married and has three grown up sons. One of them runs a store, selling food stuff, beer and handicraft articles. A main activity in the farm is trading with indians and truck drivers.

Don Juan looked not very cooperative when we asked him to rent us his motorboat in order to cross the river. He replied: "I received more of the so called 'missions', which hide their true motives behind a friendly smile."

The house and the store (he built a new house of stone and concrete) made a very prosperous impression. The owner told me he has a lot of problems. Don Juan told me he has a lot of wild animals, poor soils, indians and a mysterious fatal animal disease called "la borrachera".

Don Juan is trying to grow cacao, which he planted a year ago. He planted "algunas matas" on this side of the river. The Indian population complained afterwards that he had several hectares of cacao planted on the other side of the river, on their land.

FARM K - Owned by Don Lalo, is situated near San Isidro. In fact, we did not visit this farm, but we talked a lot with the owner. The size of the farm is 1,500 hectares. The owner gets a third part of the offspring of the cattle. He bought another farm in the fifties near Pucallpa. He had to pay 5,000 pesos for it and sold it four years later for 55,000 pesos, while the value nowadays is 250,000 pesos. The size of this farm is 500 hectares. This gives us an idea of how lucrative the buying of a farm in the Planos might be, and indeed it really is. All the buying and selling of farms I heard of, occurred in a rather short period of time and I seldom heard of people living more than ten years in the Planos.

For a middle class Colombian who has some money, it is still a good business to buy a farm, build a house and farm buildings, have an encaigado at the farm, and sell what he has constructed after some years and then start elsewhere on a bigger farm

Interviewed with the paired comparison chart

FARM I - Owned by Don Jorge, is situated between Caimagua and Puerto Gaitán. Don Jorge is from Venezuela, and came to Colombia when he was still a child. He is married and 70 years old. He has three grown-up daughters, one of which is married and mother of several children. She is working at his farm. His farm is 2,000 hectares and he has only 20 cows, but our driver says that "he lies like a bra".

Since some years he is growing sugarcane. One of his daughters raises and sells cheese. Don Jorge complains about the little technical assistance provided by the government and about the high prices of renting a tractor. He says that if prices were lower, he would prepare some hectares of land and will sow it with *Baccharis*.

Interviewed with the paired comparison chart

FARM M - Owned by Don Luis, is situated near Remolino. Don Luis is a quite prosperous llanero. His farm has 80 hectares of improved pasture, where he has 100 animals.

He owns another farm in Boyaca with the same number of animals on a surface of 500 hectares. In the village of Perolino, where he actually lives with his family, he runs a big store selling food stuff, household utensils, cigarettes, liquor, etc. At night, the villagers drop by his place to watch television.

Without any advice from anybody, Don Luis uses concentrate for his animals, which he mixes himself. He is thinking of buying a tractor. During the last years he has been interviewed five times by several people from several government agencies. "The pile of papers grows, meanwhile nothing has changed".

Interviewed (for the sixth time) with the paired comparison chart

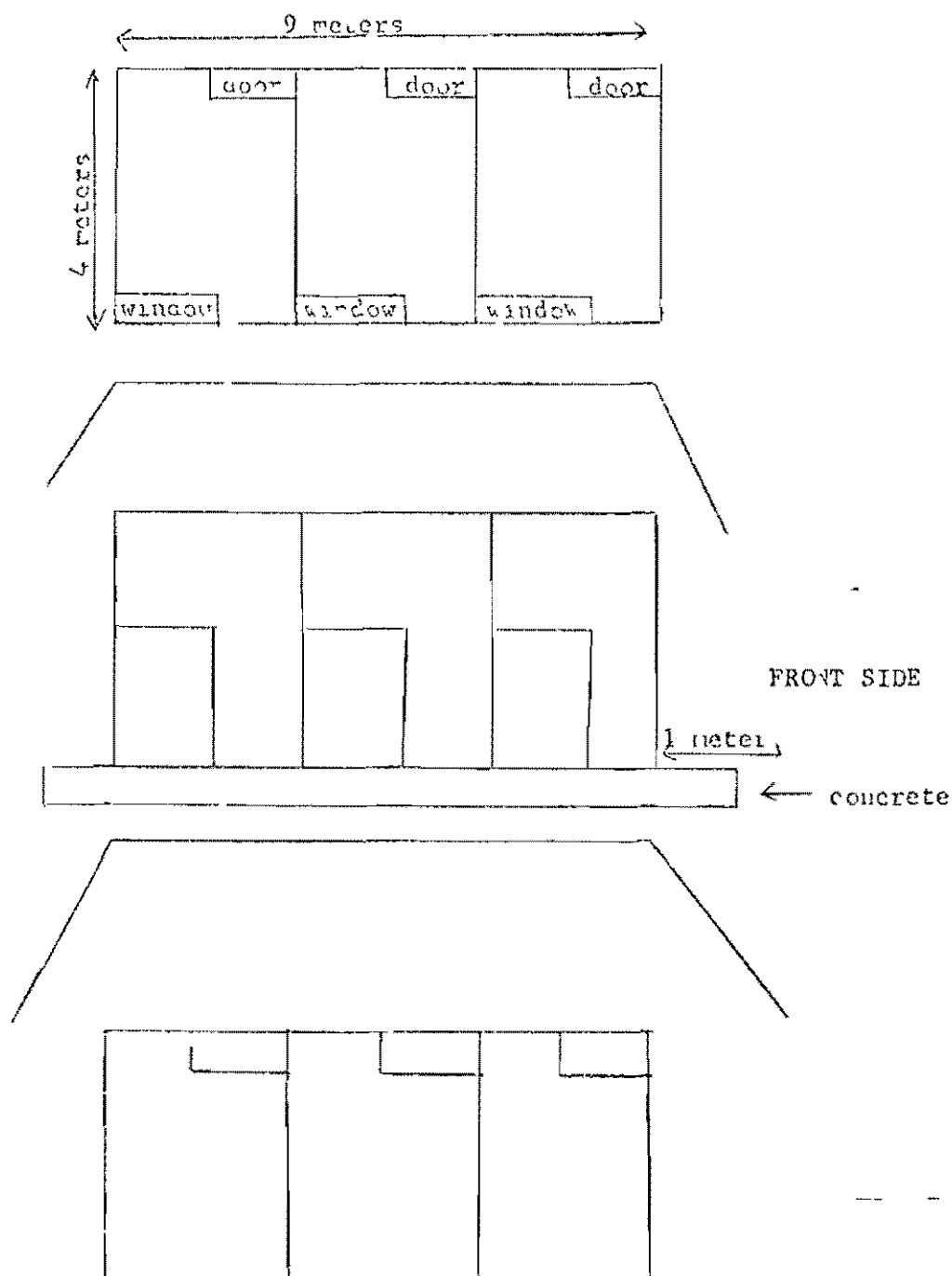
FARM R - Is the Family Finch Project, located in El Centro. The construction of the house is well under way and the house and well are nearly finished now.

I had a chance to talk with the architect of the house and asked him how much the total cost of the construction was. This turned out to be somewhere between twenty and twenty-five thousand pesos, of which the labor costs would take approximately 60%.

The kitchen and the toilet or latrine are supposed to be built by the future encargado of the family ranch. The candidate with whom negotiations were made a month ago, did not want to take the job anymore. Now, there are negotiations and discussions with two other candidates, both labor employees in Carimagua.

The house is being constructed with local materials (wood, palm leaves, except the cement, which is shipped from Villavicencio).

The layout of the Family Ranch Project is as follows:



IV Analysis of Paired Comparison Tests

I applied the same list of possible limiting factors which was designed and used by Stillman Bradfield in Brazil and Perú, and by David Franklin in Guatemala. The idea of the test was to force the interviewee to choose between each possible combination of 15 limiting factors. Afterwards, one can calculate a ranking order of felt needs by the farmers.

The instrument was also applied to six ICA experts working at the station in Caimagua and to some CIAT experts in Cali.

In general, the test is a good instrument to let the people think about their problems. Most of the time it proved to be a good method to "open the heart" of the people being interviewed (with the effect that sometimes one could not stop them talking, and go on with the next items).

My impression is also that the paired comparison test creates very quickly a good rapport during the interview.

A good experience was to compare the outcomes of the ICA people among themselves and compare their results with the results of the 11'neros. Immediately an animated debate took place about the different views and opinions.

In some cases, the test took a quite long time (one and a half to two hours) and it may be advisable to remove some items. I think a list of six to eight items would do.

The results of the test are as follows

<u>Llaneros Rank Order</u>	<u>Carimagua Rank Order</u>	<u>CIAT Rank Order</u>	<u>Average No Llaneros Vote</u>	<u>Average No Carimagua Vote</u>	<u>Average No CIAT Vote</u>
1	1	4	11,6	12,1	10,8
2	8	7	11,0	7,7	6,8
3	2	5	10,3	10,1	9,8
4	2	6	9,6	10,1	8,3
5	7	3	8,6	8,5	12
6	12	9	7,7	4	5,8
7	4	8	6,3	10	6,3
8	5	11	6,2	9,3	4,8
9	11	11	5,2	5	4,8
10	14	15	5,2	1,8	0,8
11	6	1	4,9	8,8	12,3
12	13	13	4,8	3,2	3
13	9	1	4,2	7,2	12,3
14	10	9	4,0	5,8	5,8
15	15	14	2,1	0,8	1
(n = 19)	(n = 6)	(n = 4)			

Studying the results, one sees some striking differences on one side, and no less striking similarities on the other.

Though lack of land is not surprising to be at the end of all the three groups ranking order, there are still llaneros who gave it more priority than other items (See the average votes).

It is interesting to compare the scoring on the socio-economic items like credit, prices and felt exploitation. The llaneros are far more inclined to give these a higher priority than the ICA experts in Cúcuta and also more than the CIAI experts, though this last group apparently sees the technical limitations at least embedded in a more social context.

The most surprising result is the difference in opinion on the quality of the soil as a limiting factor. Where llaneros and Cúcuta experts gave a low priority to this factor, the experts in Cali regarded poor soils as the most limiting one, along with lack of adequate feed.

When one thinks about this difference, it seems more difficult to explain the overriding importance given by the CIAT staff members to soil quality than the low priority attached to this factor by the llaneros. When the size of the land is no problem, that is to say, one has land in abundance, the quality of the soil does not matter very much. Increasing production means increasing the cattle herd. Since herd size is small in relation to land area available, poor soils are not viewed as serious problem at present. The problem for them is how to sell the cattle (low prices), how to buy young stock and from whom (credit, transport, prices, feeling of being exploited). Credit needs are ranked very high by CIAT experts.

Apparently, CIAI experts are more concerned with the problems of llaneros than one is inclined to think after discussing the future of this region with the average CIAT staff member. The stressing of the importance of the animal feed quality by CIAI people finds its explanation probably in the same cause, i.e. a greater concern with the development of the region and emphasizing the potentials and possibilities.

Curicagua is a hamlet consisting of about 40-60 houses, scattered on a surface of some 10 by 10 kilometers in the curve of Jajiraba, one of the many curves in the Vichada River. Curicagua is situated five hours by boat downstream from San José de Ocuré.

By crossing the river, I realized another time how important are the medical services in an isolated area like Vichada. A young Indian family returned here in the same boat after they had waited one and a half day on the other side of the river for a doctor. They had been told that he would come there, so they brought their 12 months old child who was very sick. Since the doctor did not show up, they had to go back to their house (1.5 hours by boat and three hours walking). I also heard that in this region of Vichada you still find many people suffering from paludism.

In Curicagua, the people are dedicated to agriculture, fishing and hunting. The crops they grow are mainly yucca and rice. They also have topochos and I saw some little plots sown with batata, a root crop.

About the cropping activity in Curicagua, I collected the following information. Rice is grown as a cash crop, though a part (about one-third) of the production is consumed by the people themselves.

The form of agriculture can be characterized as shifting cultivation, with a cycle of six years.

In the small jungle zones along the river and caño, the virginial or regrown vegetation is burned and cut. This is often done with groups of friends and relatives, on a non-cash basis. Between the burned and cut strips the rice is planted. With a stick one makes a hole in the ground, 15 to 20 seeds are dropped in this hole (as much as one can hold between thumb and fingers). The sowing time is just before or during the beginning of the rainy season (end of March till half April). The distance between the seeds is approximately 30-40 cms. on a triangle pattern. One also sows maize in this field, on distance of about 3 meters of each other (4-6 seeds). They told to use about 18 kilograms of rice seeds per hectare, which I think is a very low estimate of the real use. The seed used for sowing is a part of the harvested rice of the year before.

I asked how many man-days one spent on the production of 1 hectare of rice	
Preparing the land (including burning and cutting)	18 man-days
Sowing	8 man-days
Weeding	12 man-days

(This is in the case of planting rice "en rastrojo", that is to say, in a not-virgin forest)

In the case of "montaña virgen"

One swards	6 man-days
Harvesting and carrying the bags to the houses	10 man-days
Winnowing, and storing	6 man-days
Total	54 man-days

The harvested rice is taken home in bags. One has to walk one hour to one hour and a half with a bag on the shoulder.

The work in the field is mainly done by men, though in peak periods the women also collaborate.

In the case of hiring labor, 15 pesos a day are paid, plus food. The production (off-field) of one hectare of rice varies between one ton and one ton and a half. One said to lose about 10 per cent during the threshing and storing process.

The production period of rice takes approximately 120 days (beginning in April until the beginning of August). There is one cycle per year.

An average family in Curicigua owns one hectare of rice each year, though it was told that one could handle three to five hectares of rice per family if credit for labor costs (burning, clearing, and seedling) were given.

The other main food crop in Curicigua is yucca. Of a one hectare field which is sown with yucca, one gets a total root production of five tons, of which one third to one half is consumed by the family.

Yucca is consumed in the form of 'mamoco', big, thin 'tortas' of rasp, dried, and pulverized yucca flour, which is baked on home-made stoves of clay.

The labor requirements of producing mamoco from 1 hectare are as follows:

Preparing the land (clearing)	13 man-days
Burning	1 man-day
Sowing (of which 4 man-days "aireglo semilla")	10 man-days
Weeding (in virgin forest 6 man-days in rastrojo)	12 man-days
Harvesting (in machada)	20 man-days
Preparing the mamoco (layer, spinning, pulai, toster, embudo)	40 man-days
Total	102 man-days

The preparing of the munioco is done by the women

Looking at the year round agricultural activities, one sees the following cycle. From February till March yucca is planted, in March land for rice is cleared, at the beginning of April rice is sown, in May and June weeding of rice is done (depending on the land, 'monte virgen' or 'en rastrojo'), and in August rice is harvested.

Yucca is collected throughout the year.

Rice is sold to a middleman for a price of 1,000 per ton. Being the only buyer of rice, this middleman has a monopsonistic position. He has a motorboat, with which he goes out and collects the products at the farmers' houses (rice and yucca). Sometimes, the farmers bring their products to his house. He sells the rice and yucca to truck drivers. If the information I got from different people is correct, he gets 1,000 pesos per ton from truck drivers.

Both, for consumption goods sold in his store (rice, cloth, soap, beer, cereals, etc) and for inputs as rice seed, he gives credit to his clients. The credit must be paid back by working on the middleman's farm. 11 days of transaction like 15 days work for a pair of trousers.

During last year 60 tons of rice were collected through the channel of this middleman.

The inhabitants of this 'población indígena' certainly saw a solution for this disarranging marketing structure, i.e. by means of a communal action. The corregidor is already working very hard to get a so called 'fondo rotatorio de crédito' from the ground. In anticipation of this rotating credit fund, he is discussing with the indigenous people about the organization of a community council. This council could act as a precursor of the credit fund.

There are several farmers in Curicagua who are very interested in the establishing of this council and one still waits for an 'asesor técnico' who will be sent from Puerto Carreño. It is clear, however, that these small isolated communities like Curicagua will not figure very high on the priority list of funding by governmental or communal authorities. Though some arguments could be used in a plea for council action.

At the moment, each year, 60 tons of rice are negotiated through an 'intermediario' who takes an extremely high part of the value of the production, just by doing nothing (or nearly nothing). Each year 48,000 pesos flow away from the community without any return in the form of capital or social service.

The establishing of a local credit and marketing cooperative could provide

a possibility for the peasants to let the farm families profit, at least for a part of it, from this money in order to raise the farmers' income and stimulate the building of a little school, a medical post, etc.

One could start by forming a little capital (from very low participation contributions and a Caja Agraria or INCORA loan), and build a storehouse for rice.

After negotiating directly with a truck driver, one could sell the product directly to him. After some years there must be a possibility to buy their own truck and sell the products directly to a wharf in Villavieja. This truck could be used as well for the transport of yucca and handicraft production for which there is a large demand in Bogotá and Villavieja. (At the moment, the same middleman buys hammocks from the Tairona for 150 pesos a piece and sells them for 280 pesos. An indian woman can make 4 hammocks a year.)

VI Remarks regarding the role of the Systems Team

I would like to consider this present investigation of the needs and limiting factors perceived by the farmers in the Llanos Orientales of Colombia, compared with the limiting factors for cattle production as perceived by the ICA experts in Carimagua and CIAI experts in Cali, as a report of a reconnaissance trip by a member of the Systems Team in order to study one of the many systems of agriculture and cattle raising. The trip should still be categorized as phase 1, mentioned in the preliminary document of the Systems Team. Analysis of Systems

Sometimes, one hears arguments along some members of the team in favor of working in a "traditional" community. This is to say, focus in such a community, and do an in-depth study and analysis in an interdisciplinary way all aspects and interrelations of the agricultural activities which are important and where is the expertise available.

This gives us the opportunity to speculate somehow on the kind of criterion one has in mind, when one favors to work in a traditional village or community.

It is often thought that the economic or social development of a given society passes through a number of stages in which each stage logically follows another. In the literature one finds this presented as an evolutionary process, for example:

- 1 Traditional subsistence agriculture
- 2 Institution building development
- 3 Institution-based development
- 4 Capital-intensive development

Somewhere during the third stage, a so called "take off" is supposed to occur, in which the development requires a self-sustaining momentum. With this frame of reference in mind, one is strongly tempted to choose from each stage of development a representative community and derive generalizations from the differences in let us say, the farmer's willingness and ability to adopt new technology.

One wonders if the preference for starting to work in a traditional village comes from implicit ideas about the above mentioned evolution scheme. If that is the case, we have to ask ourselves again where we are looking at. For the foreseeable future, the last thing we should want to bring about is decreasing employment opportunities in agriculture. Will a capital-intensive stage automatically imply a highly mechanized agriculture?

In the Llanos I had the opportunity to see an example of traditional, partly subsistence agriculture. Carimagua is a village of modern technology still in force, a virgin area so to speak. At the same time, it is an example of a culture

isolated group, living on the frontier zone between invading white or mestizo colonists and ever retreating indigenous people. Curicagua meets the conditions of a real traditional village. The above mentioned consideration made me feel uneasy to recommend starting in a place like this.

Also, given the need to concentrate team efforts in a few places, practical considerations make me think that the Systems team activities should not include involvements in the Llanos other than very peripheral ones during the coming year. We are now planning major involvements in Guatemala and on the North Coast. It seems better to me to spread as little as possible our activities in the forthcoming period in order to succeed in our multidisciplinary approach.

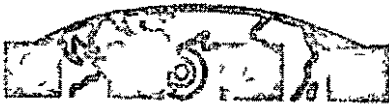
Apart from that, neither from the Systems team, nor from other programs have I perceived enough enthusiasm to warrant going ahead as a team in the Llanos.

TRIP REPORT ON VISIT TO THE HUALLAGA RIVER BASIN IN PERU

Stillman Bradfield

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT)
Cali, Colombia

May 3-19, 1974



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

TRIP REPORT ON VISIT TO THE HUALLAGA RIVER BASIN IN PERU

Date May 3-19, 1974

PURPOSE OF THE TRIP

This is the last of the exploratory visits to different regions within the lowland humid tropics by members of the Systems Team in order to gain a quick impression of the variation between small farm systems of production and the problems of small farmers. The places visited were Tarapoto, the headquarters of Zona Agraria 9 where I visited with Victor Manuel Araujo Cuerrero, Herbert Saavedra Mesa, and Hugo Mendoza Villar about their regional development program. Most of the time from the 8th to the 13th of May was spent in Yurimaguas and in the region of the experiment station at San Ramón near Yurimaguas.

On May 13, I left for a six nation conference on perennials held at Tingo Maria. From there we made site visits to a tea plantation between Tingo Maria and Pucallpa, Mapresa, a wood chip-processing plant near Tingo Maria, a large cooperative for the Tingo Maria-Corpanilla region, which is located at Aucayacu and the oil palm plantation at Tananta.

YURIMAGUAS

Historically, the Yurimaguas region has participated in the normal cycle of booms for particular products followed by a decline in interest in those products. That is to say, there are wide fluctuations in activities in the Amazon region according to fluctuations on the world market. During the nineteenth century and early twentieth century, Yurimaguas was part of the rubber boom. Following that, rose wood, barbasco, and sugar were major products, but sugar pretty well died out in the 1930's, and chemical substitutes were found for barbasco. The lumber industry is still good and cattle and rice were being developed in recent years, but the oil boom has been one of the major factors in drawing attention away from agriculture. The standard agricultural wage at the present time is about 50 soles a day, whereas unskilled laborers in the oil field can earn at least 150 soles with the possibility of additional earnings on the weekend.

According to the Ministry of Agriculture officials, bananas, rice, yucca, maize, and beans occupy about 90 per cent of the area cultivated in the Yurimaguas region, and other crops such as tobacco, sugarcane, fruit trees and rubber take up the remaining 10 per cent. The cultivation system varies considerably even within very small areas, owing to soil and water conditions, but the normal pattern is to clear the secondary growth and cultivate for one or two years and then allow the forest to take over for a three to seven year period.

Prior to the arrival of Reforma Agraria from 1972 on, the land holding patterns in the selva region showed very much the same pattern as in the highlands on the coast, although much of the land was not worked. Ministry officials estimated that 111,000 hectares were under cultivation in the

Yurimaguas region, and 71 per cent of these holdings were less than 10 hectares, whereas 18 per cent were 100 hectares or more

Most of my time in Yurimaguas was spent at the San Ramón Ranch, where the experiment station is located. Although it cannot be presented as typical of the development of the region, the development of this ranch and experiment station is worth a very brief explanation.

Hacienda San Ramón represents the accumulated investment and experience of a man and his son from Lima, who worked at developing the property over a 20-year period. The money earned in business in Lima was invested and used as a basis for credit for investment in the Yurimaguas region. Overtime, they bought up several contiguous pieces of property to the point where they held approximately 30,000 hectares by the time the property was confiscated in 1972. According to Ministry officials, about 500 hectares of this property had been cleared and was under cultivation or pasture, and there are about 700 families scattered throughout the jungle part as ocupantes. Several complementary activities were undertaken by the hacienda during its development. There was a sizeable saw mill operation to utilize the lumber cut in order to establish crop land and pastures. A rice mill functioned at the hacienda to buy the rice raised by the ocupantes and employees of the Hacienda. The Hacienda supplied some inputs as well as land and technical advice to encourage people in the region to raise rice and sell it to their mill. Ten per cent of the value of the rice crop was charged as rent for land and services by the Hacienda. In order to develop an area as rapidly as possible to the highest degree possible with known technology, the Hacienda was collaborating with North Carolina and La Molina in the establishment of an experiment station right on the Hacienda property, and in bringing in all of the latest rice technology from the Lambayeque Project on the north coast and directly from I R R I in the Philippines. At the time of the confiscation, they were trying to arrange a loan in order to get out of upland rice and into two crops of inundated rice per year on several thousand hectares. Similarly, the Hacienda had recently concluded agreements with an Australian group for a collaborative program in the development of cattle for this region.

At the present time, only three of the more than 100 families who worked there still remain living on the Hacienda, although squatter families living upstream still remain. There is some debate as to how many of the original herd of cattle are still there--some officials reported 375, but other people living on the Hacienda said 135. A large 70 x 20 meter storage barn was built just before the confiscation of the property and it remains empty. The old rice mill and the saw mill have been closed down since the property was taken over. Virtually, no rice is being produced on the property at all at the present time, and the government has announced plans for the reorganization of the San Ramón property as a cooperative. I heard of two different schemes which could be combined. One is to have 30 hectares per family in cultivation or 100 hectare individual parcels for cattle raising. There is also a scheme to open 5,000 hectares as a common pasture for the entire community. According to both people on the property and government officials, there is very little interest on the part of the settlers in joining this cooperative. Apparently, only 25 to 30 families have shown any interest whatsoever. Nevertheless, this is the favored form of re-organization for large properties, so the government is planning to go ahead and form the cooperative and try to attract people from other regions to settle there.

Meanwhile, the experiment station, with the joint efforts of La Molina, the Ministry of Agriculture, and the North Carolina groups is continuing to function and expand the area in use

Rice production fluctuated between three and four thousand tons between 1960 and 1966 then increased rapidly to a peak of 12,000 tons in 1970, and then declined sharply to less than 6,000 in 1972 and 73. Apparently, a number of factors account for this fluctuation. Some people apparently lost interest in the production of rice as a result of the sad experience with the Surinam-Apura variety which was tried one year at the experiment station and looked so good that the bank pressured a number of people into using it next year. The weather was unfavorable and as this is a light-sensitive variety, the crop failed. Nevertheless, the expansion of activity by the San Ramón people apparently overcame this obstacle and they continued to expand to 1970. At this point, several things began to happen. One was the increasing competition from the oil fields for labor. A laborer can earn three times as much in oil exploration as he can working as a farm laborer. Moreover, the price in 1970 that EPSA paid for rice was 5.10 per kilo. This was lowered in the 1971-72 campaign to 4.10 and then raised again to 5 in 1973. In 1974 it is 6.50, but the damage has been done. People are already out of rice production and find it not worthwhile considering the higher labor requirements. Farmers were further discouraged this past year by EPSA, not only because they offered a low price, but refused to pay for as much as three and four months after receiving the rice.

One new crop in Yurimaguas which has been pushed by the Banco de Fomento Agropecuario is a fiber similar to jute to be used in sacks, and 163,000 kilos of this were produced during 1973.

The Ministry of Agriculture provided the economic data listed in table I below.

TABLE I

ECONOMIC DATA ON MAJOR CROPS IN YURIMAGUAS

	<u>Price per hectare</u>	<u>Price in Chacra per kilo</u>	<u>Prod Costs</u>	<u>Net Value Prod</u>	<u>Net Profit</u>
Rice	1,700	5.00	7,500	8,500	1,000
Maize	1,500	3.00	4,500	4,500	-
Beans	800	10.00	7,200	8,000	800
Plantain	12,000	1.00	9,300	12,000	2,700
Yucca	16,000	.50	7,300	8,000	700

Rice is the only crop in the area presently being purchased by EPSA, but bananas appeared to be the most profitable crop to raise, since one head or stalk of bananas is worth approximately 50 soles. At the present time, labor is frequently paid with one meal, plus one stalk of bananas which they can either take home for their own consumption or sell.

AGRONOMIC DATA

The following information came largely from Rubén Mesía (Ingeniero Agrónomo at the experimental station and former CIAT recario), and Stan Buol of North Carolina State. They classified the soil as of roughly medium quality for the region. The top ten centimeters has organic material in it, but there are approximately two meters of soil before laterite occurs. The soils are ultisols consisting of udults which are humid leached and acid, aluults which are saturated, leached and acid, and aqualf-fertile upland soils. They also note in the low wet areas that there is humic gley. Generally speaking, the ultisols have a pH 4 to 5 and the aqualfs are 5+. The air temperature averages 26 degrees year around with very little variation. Rainfall data for the area is included in Table II below for Tingo Maria and Yurimaguas.

TABLE II

CLIMATIC DATA FOR TINGO MARIA AND YURIMAGUAS

	TINGO MARIA				YURI-MAGUAS
	Air Temperature - Average	Average Humidity	Hours of Sunshine	Rain (mm)	Rain (mm)
JANUARY	23.7	86	92	511.8	210
FEBRUARY	23.8	88	103	505.6	225
MARCH	24.0	88	94	443.1	210
APRIL	24.2	85	128	451.8	245
MAY	23.6	83	144	170.9	175
JUNE	24.0	81	174	162.1	100
JULY	22.3	87	149	273.6	90
AUGUST	23.1	83	148	125.5	85
SEPTEMBER	23.3	81	147	72.0	155
OCTOBER	23.6	83	124	229.6	205
NOVEMBER	23.9	84	110	556.2	210
DECEMBER	23.3	86	69	437.4	195
AVERAGE	23.5	84	Total 1482	Total 3942.6	Total 2,105

A glance at the rainfall in the two areas indicates that Tingo Maria receives approximately twice as much rain as Yurimaguas during the year, but that the distribution of rain is much more even throughout the year in Yurimaguas than in Tingo Maria.

There is virtually no use of fertilizers, insecticides, herbicides and the like in the area. Land preparation is carried out by traditional slash and burn, using manual labor for the most part. Very little in the way of certified seeds is available in the area. The settlers find it easier to cut and burn the forest each year, preferably secondary growth, rather than attempt to control diseases and weeds, since there are no materials available to do it.

In addition to the competition for labor from the oil fields, agricultural endeavors in this area suffer from a lack of transportation to market. There are no roads to Iquitos or to the coast, so they must either ship by river downstream to Iquitos or upstream to Pucallpa, where a road connection to the highlands in the coast exists. This raises the costs of both imports and exports from the area.

The social structure of the area can be perceived various ways, but perhaps the simplest is to envision the government officials and professional class, and the more successful commercial people of the town as an upper class, with the oil people as part of this group when they are in town. A middle group would consist of town residents who either earn their living in town or who own chacras out of town, but maintain the family residence in town even though one or more members of the family may reside during the week at the chacra. The lowest group would consist of laborers in town who are not stable employed and the ribereños who live along the Shanusi and other streams in the forest. This last group lives by cultivating bananas, yucca, and so forth, and by hunting and gathering in the tropical forest. As Yurimaguas grows and becomes a more attractive urban center than it was before, more and more people prefer to maintain their families in town where they can enjoy the benefits of education, health facilities, and the like.

LIMITING FACTORS IN PEASANT AGRICULTURE IN YURIMAGUAS

Owing to the transportation problems in getting to Yurimaguas, as well as muddy roads, I was unable to get around and visit as many farms as I would have liked. One three hour walk along the jungle trail up the Shanusi River from the experiment station allowed me to visit eight different homesteads, but netted only a male at home whom I could interview. The others were out hunting, or at work in town. One of three men still resident at the Hacienda was also interviewed and the remaining six were small farmers in the region who earned part of their livelihood working as wage workers at the experiment station. The six technicians interviewed included two American Ph.D. candidates, Rubén Mesa, of the Ministry, and three Peruvians who were graduates of the technical high school and employed at the experiment station. The paired comparison questionnaire was applied to this population and the results summarized in table III below.

TABLE III

LIMITING FACTORS IN PEASANT AGRICULTURE
IN YURIMAGUAS, PTPU, AS PERCEIVED BY PEASANTS
AND AGRICULTURAL TECHNICIANS

	<u>Rank Order</u>		<u>Diff</u>
	<u>Peasants</u>	<u>Technicians</u>	
Low prices for products	1	9	8
Lack of credit	2	4	2
Lack of technical help, seed, fertilizers	3	1	2
Lack of machinery and equipment	4	8	4
Too many weeds	5	3	2
Poor health	6	10	4
Diseases of plants and animals	7	7	0
Poor soil	8	5	3
Bad roads and insufficient transportation	9	6	3
Bad luck	10	12	2
Exploitation by other people	11	14	3
Lack of laborers	12	11	1
Lack of water control - too much or too little	12	13	1
Lack of adequate feed for animals	14	2	12
Lack of land	15	15	0

N = (8) (6)

As measured by the point spread in their rankings of the various factors, it is clear that only two factors yielded startling differences of opinions between the peasants and the technicians. On the one hand, peasants ranked low prices for their products as the most important single factor, whereas the technicians ranked that at ninth. At the other extreme, peasants felt that adequate feed for their animals was virtually no problem at all, since land is also readily available. However, the technicians ranked this the second most serious problem for the region. Peasants were also much more concerned about the lack of machinery and equipment than were the technicians. Apparently, this is one of those cases where, from the technical point of view, it has been costed out that clearing land by hand is cheaper and less damaging to the soil than by machinery. Peasants, on the other hand, would very much like to have the use of a chain saw for clearing their land and garden tractor to do some of the cultivating.

Peasants in Yurimaguas, as in other regions we have studied so far, give a much higher ranking to the question of their own health, and how this affects their productivity, than do the technicians. Poor diet and lack of health facilities limit the ability of people to exert themselves in this environment, and even when in good health, the spectre of illness haunts the poor and isolated peasant. In spite of all the talk that I heard in the region about the movement of people from the agriculture into the oil fields, neither of the two groups interviewed felt that a scarcity of labor was a serious problem.

Very few of the peasants interviewed could give any precise figures or estimates as to their costs of production, so I interviewed in detail the best educated of the group answering. He was by far one of the most successful of the group, since he had five hectares under cultivation on the same side of the river as his house, plus two hectares in pasture there, and 30 hectares of natural pasture across the river where he had 30 cattle. He also had purchased 5 hectares near the edge of town which was planted to fruit trees. But even when we started getting down estimating what it cost to handle a hectare of maize, yucca and bananas intercropped, the figures look suspicious in the extreme. That is to say, hiring all of the labor for all of the process he came to a total labor cost of 12,500 soles and the production of the three crops was valued at more than 60,000 soles. This yields a net profit of over US\$1,000 per hectare. The clearing costs estimates assume that they were clearing secondary growth and not virgin forest and that there is no fertilizer, insecticides, herbicides, irrigation, drainage or storage costs. With the mixed association, he claimed that three weedings were necessary, but if corn were planted alone after simply burning and planting, no weeding was necessary at all, so the only other labor cost would be in picking the corn. The educational levels of the children and the economic success of the family are so far out of the line with the average, that I will not present the data in detail.

The commercialization of production follows two different routes, according to the crop. Rice is the only crop which EPSA will purchase at the present time and it either goes to a private or a cooperative mill, then is transferred to the Banco de La Nación and is sold up river to Pucallpa for the Sierra, or is consumed locally. On the other hand, other products such as corn, beans, yucca, and bananas go to either a boatman or a trucker who picks them up on the river or on the road and then sells them to a wholesaler who then passes them to the retailer who sell them to the final consumer. As mentioned earlier, people who hire labor very frequently pay them off with bananas and by-pass this whole latter chain.

Credit is available through the Banco de Fomento Agropecuario at 7 per cent for loans up to 150,000 soles, 9 per cent from 150 to 300,000, and 12 per cent for 300,000 or more, plus 2 per cent commission on these latter loans. The only credit problem mentioned by farmers in the area was that occasionally credit is given so late that it can't be effectively utilized during the cropping season.

TINGO MARIA

One of the primary purposes of visiting Tingo Maria at this time was to attend the Reunión Técnica de Programación sobre Desarrollo de la Agricultura Perenne en el Trópico Húmedo Americano, a six nation conference sponsored by the Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA and the Ministry of Agriculture of Peru. The second purpose was to visit with high officials in Lima and to look over some documents on the area. A few of these officials advised against going to Tingo area as a place to view colonization since this is an area with a long history of failures in the colonization effort. That is to say, in spite of efforts going back to the 1940's under Prado's first government, it is still an area of net emigration to the coast rather than an area of immigration from the sierra.

The difference in rainfall between the Yurimaguas region and the Tingo Maria region is noted in Table II above. The Tingo Maria region is also higher and more mountainous than the Yurimaguas region. In addition to the climatic conditions, the northern part of Zone 9 is very much oriented to subsistence. Looking at Zone 9 as a whole, 80 per cent of its agricultural production is consumed locally, 18 per cent is consumed in other parts of Peru and only 2 per cent is exported. But when we divide this into northern and southern sub-zones, then we find that the northern part of Zone 9 consumes 91 per cent of what is produced in that zone, whereas in the south only half is consumed in that region, part of this is due to the better transportation facilities available in the south with road connections to both the sierra and to the coast, so that even bulky items such as plantain are shipped to other zones and virtually all of the coffee, cacao, rubber, tobacco, coca and tea are consumed in other parts of the country or exported. The only major export from this region is coffee--80 per cent of the crop is exported. All of the cotton crop is exported, but this is only 1,700 tons.

While in this region we visited three different types of agricultural organization as a group, and I was able to get out to visit one small individual operation. There are 12 cooperatives in the Tingo Maria-Campanilla region of the Huallaga River, and according to officials, an average number of members is approximately 40, with a range being 18 to 100. The original colonization was in which people were given 25 to 50 hectares each. Some 28 families were brought out with a great deal of publicity from Lima paradas, given some tools and some food, and then abandoned. They are now largely in the cattle business, but approximately 25 per cent of the community belongs to the coop.

Officials were not optimistic about the progress being made by the coops in the area and they were trying to organize coops along three different lines-- 1) cattle raising 2) services, such as tractors, processing, and provision of inputs and 3) crop production. It seemed to me, in looking over the situation there, that the second type of coop stood the best chance of success since it would offer vital services such as chain saws as well as the possibility of industrializing products further in the jungle region, thereby generating employment for that area. Officials noted a lack of interest on the part of

farmers in the area in the other two types of coop. At the present time, they are beginning a big Central coop at Acayacu, which is to encourage the cultivation of soy beans and process the crop right there. There are also projects to begin a slaughter house and freezing plant to handle beef. The Acayacu Central also has a rice mill to try to get rice established in the area.

~~_____~~
~~_____~~

The coops in the region have not succeeded in gaining acceptance by the farmers, so a relatively small percentage are affiliated. There were the usual reports about coop officials collecting funds from the members and then absconding with the funds, and the usual denials by government officials that any such things ever happened.

A second type of operation we visited was a teazestate in the intermediate stage between the expropriation from the private owners and the establishment of a formal cooperative. During this intermediate stage it is being managed by Ministry officials from the Agrarian Reform who are trying to get it set up and functioning as a cooperative. This test could appear to me the easiest type of activity that the government could undertake, since it was able to expropriate a well-developed estate which has been established for over 30 years and which contains a modern, technological up-to-date tea processing plant with skilled technicians already on board. In this case, there are 375 hectares of tea that has been well established and well suited for in an area very appropriate for the cultivation of that crop. As a commercial concern, it was further advanced that the San Ramón case in Yurimaguas and the government is extremely concerned not to let it fall into disuse as was the case with the major operations at San Ramón. Therefore, they have stepped in to keep the operation going until they are sure they have a cooperative organization which is capable of functioning. This plantation along with the tea plantations in the Cuzco area supply all the national market with tea and a modest amount for export. That is to say, the two regions of Peru produce a total 1,500 tons of tea of which 1,200 is consumed in the national market. The government has received offers from Chile and Mexico to buy 20,000 tons of tea, but the concern at the moment is to maintain national production without having to expand to satisfy their possibilities in the international market. The officials in charge of this operation were somewhat mortified to have to call attention to the major problem that they were having in getting the coop established. They have been unable to attract settlers to live on the plantation either locally or from the sierra. As a result, they are having to bring any laborers they can find, whether old people or little children as enganchados (hired) on labor contracts from the sierra. This is a traditional system that is viewed as highly abusive by the government, so it is especially mortifying for them to have to resort to the same system in order to keep the tea production up. As incentives to attract labor, not only is the government offering a share of the profits, but that they are also constructing new housing, and have added 20,000 hectares to the coop in order to open it up to other possible systems of exploitation.

The third type of government enterprise in this area is at Tananta, about an hour down the road from Tocache. At present, they have approximately 1,000 hectares planted to African oil palm, and have a total of 4,000 hectares in the final project. They are extracting oil on a very small homemade type of line at the present, while waiting for the equipment to arrive for their big pressing plant. This will be a government owned and operated plantation, paying

labor in wages. They are using Kudzu legume for ground cover in the aisles between the plants, and they are thinking of the possibility of introducing cattle in the future. When the new processing plant is completed, they expect to be able to fully process the oil for shipment to various places in the national market.

One of the most striking features of agriculture in the Tingo Maria region is the fact that they plant very steep slopes and invariably use vertical rows running straight up and down the steepest part. The local explanation given for this is that the rainfall is so heavy and the slope so steep that they have to plant this way in order to keep the rain from carrying off the plants. This seems to be a clear trade-off indicating a preference for loss of top soil rather than loss of plants. Apparently, contour planting would lead to accumulation in the row with major water breakthrough and deep gullies rather than a lighter soil loss going down between each row. Similarly, these slopes are so steep that it would be difficult to give the plant enough support on the downhill side to be able to resist the washing effect of the run-off.

I visited with one rather successful small farmer, who had 75 hectares in pasture with 120 cattle. He is supplementing the pasture, which is pargola grass, with other feed. He also has a citrus orchard and a yucca flour plant. He raises no yucca at the present time, but manufactures very fine powder which is used in paint and a coarse granular product for food. He is an outstanding individual in the region and is strongly opposed to joining any coop since he sees nothing to gain from participating in a coop with much less successful farmers.

The main problems that he perceived from the list were

1) Scarcity of credit The problem here is not so much the interest rate which is low, but rather the delay and loss of time in trying to arrange the loan and the fact that loans frequently come too late in the season to use.

2) Poor soil Some of the soil on his farm has practically no nutrients at all--essentially a sand.

3) Low prices for his products He sees farmers in the area caught in a bind where the prices of the products they sell are fixed by the government, but the prices of all of the things they buy, including inputs, are not, so that they are caught in a squeeze between rising costs and the fixed prices for their products, with the consequent inability to pass on rising costs to the consumer.

4) Poor diet for his animals He has to supplement it a good deal to keep his animals looking good. He sells all of the milk locally, but complains that supplement is expensive and hard to get.

He came to the region from Abancay as an Indian after finishing his military service. Over time, he has bought the farm that he has and has received authorization from Reforma Agraria to hold on to it even though he has slightly over 100 hectares. One indicator of the success that he has had in this area is that he has two sons at the University of Lima and is able to send them 5,000 soles a month to maintain them in school.

Unlike most cattle ranchers in the area, he produces milk not beef, and

sells only his old and non-productive animals for beef. He is gradually building up a herd and improving his pastures, as he intends to stay in a dairy line.

One other brief visit with some Canadian Catholic missionaries yielded one interesting point of view in respect to their comparative experience in the Comas Barriada of Lima and in Aucayacu. In both places they are teachers in the school system. Comparing their experiences in the two places, they have found that the children in the Aucayacu suffer a much greater degree of malnutrition than those in Comas, and are much less developed physically and mentally than the urban children of the same age.

CONFERENCE ON PERENNIALS IN THE AMERICAN TROPICS

No attempt will be made here to summarize all of the issues discussed during this conference, since a complete copy of all papers and recommendations is on file in the Systems office. Nevertheless, I would like to call the attention to a few of the major issues that were discussed.

In spite of abundant land, water, sunshine, and favorable temperatures, a number of limiting factors affecting the development of the jungle region were noted. Some of these had to do with natural conditions such as poor soil fertility and the fact that diseases of plants and animals develop very rapidly in these humid areas. But more attention was focused on the need for development of such things as knowledge of how to utilize the environment, new varieties adapted to the environment, and all of the services such as transportation, marketing, availability of inputs, labor scarcity, credit, storage facilities, machinery, and the like. Some attention was devoted to the problem of lack of price support combined with the dependence on world market for most of the perennial crops raised in the tropics. Closely inter-related with these last-mentioned factors, is the tendency to over-respond to favorable prices and establish large new plantations, which then bear fruit for many years. This inability of the growers of perennial crops to respond annually to changes in demand was discussed at various points in the conference and the general conclusion was that international price agreements would have to be reached before individual governments could offer the necessary price support to maintain interest in various crops.

The nature of the tropical forest environment itself came in for some discussion and some differences of opinion as to the seriousness of various problems. Evidence was cited that tropical soils do not leach out the minerals as much as has been believed in the past, since they really do not have them to begin with. Blasco cited the case of a sugar plantation near Leticia which is 50 years old, and the soils on the plantation have the same mineral content as those of the forest near the plantation. Apparently, only 5 per cent of the nutrients of the biomass of the tropical forest come from the soil, the rest being from air, water, and organic matter caught in the rapid re-cycling process. The need to rapidly re-cycle leaf fall was given some attention by representatives of several countries who called attention to the fact that they are raising as many as three different perennial crops in the same fields with the taller ones supplying shade for the shorter ones. This combination of perennials seems to be an economically-oriented imitation of the natural forest cycle.

Perennials seem to be a good way to get colonists to commit themselves to stay in a given area, since a long period is needed to get the full pay off from their labor investment. On the other hand, some representatives felt that

precisely because of the time delay in return on investment, many people were unwilling to settle in the jungle area. Another advantage cited for using three different perennial crops in the same area is that it gives the farmer three chances on the world market rather than one.

Most of the perennial crops discussed are not basic food crops, nor are they basic commodities in the country of production. Therefore, they normally contribute little to meeting the basic nutritional needs of the nation where they are produced, but are rather oriented to providing the foreign exchange needed for development in other sectors. Since the conference was focussed on perennial crops, we did not discuss in any detail the combination of perennials with pastures or perennials with annual food crops.

Various speakers raised the issue of developing processing plants in the areas of production, not only to achieve as much value added as possible in the country of production, but to improve storage possibilities, reduce bulk for shipping and, through both of these, to offer their governments better possibilities of guaranteeing prices for more storable products.

THE PERUVIAN SOCIAL REVOLUTION AND ITS EFFECTS ON AGRICULTURE IN THE JUNGLE

Peru is in the process of a major social transformation of virtually all important institutional complexes. The government has announced its ideology and policies in order to make it clear as to which aspects of the old system are to be eliminated and the procedures for accomplishing it. Ideological decisions as to what needs to be done are made at the top levels of government, planning strategies as to how to do it and how to integrate each program into the overall plan for social transformation are made by the planning agencies. Ministries and other organizations are then responsible for execution and implementation of the various plans. Peru is now in its sixth year of the process of transformation, with some major reforms still in the planning stage. The procedure can thus hardly be characterized as "hasty" or "impetuous". At present, the top two levels mentioned above retain basic faith in both the purposes and the mechanism for attaining the new structures of society they desire. Therefore, when performance is not up to acceptable levels, it is assumed to be a failure of execution, not design. This is evident in the rapid turnover of personnel in the ministries and other agencies charged with implementation of policy.

If the right combination of personnel and procedures cannot be found to implement the new policies and solve existing problems, then a re-examination of the nature of the problems and other policy alternatives will be required. This would be a costly and painful process, given the thought and effort expended in developing the present plan, so it is not surprising that considerable effort is directed toward making the basic design work.

Present difficulties have not resulted in a loss of faith in the slogan "there is no development without transformation". Nevertheless, there is growing evidence that it is quite possible to have transformation without development. Successful transformation of existing sectors of agriculture will continue to carry higher priority than a development of new areas in the jungle for a variety of reasons.

1) The cost of establishing infra-structure in the jungle,--such as roads, schools, health facilities and the like is extremely high, given the low population density and the low stage of development at the present time.

2) Low population density aggravates the situation noted above, but also indicates that the urgency for solving agricultural problems will be felt first on the coast, then in the sierra, and last in the jungle. New forms of productive organizations must be made to work there before they are tried out in the jungle, since the people are already there and the major commercial production for national and international markets is also there in the coast and in the highlands.

3) Problems associated with retaining farm labor, technical and managerial personnel in agriculture on the coast and sierra also need higher priority. Moreover, if these problems are not solved in those areas there is little likelihood of being able to attract settlers, technicians and managerial personnel to the more difficult, isolated environment of the jungle. The continuing role of urban migration and emigration of professional personnel from agriculture indicate that the right combination of incentives has not yet been found, nor has agreement been reached as to both the proper and necessary distributive shares which should go to each skill level required in the production process.

4) Government policy seeks to avoid the development of large scale agricultural projects in the jungle in the hands of the private sector, presumably to avoid the development of a new landed elite there, which would correspond to the ones on the coast and sierra which have been recently overthrown through agrarian reform. Yet, the only acceptable forms are apparently those of small scale independent farmer and large, state-controlled cooperatives. Therefore, it is apparent that the private sector is not expected to contribute significantly in the development of agriculture anywhere in the country.

5) The technological problems of agriculture in the jungle remain more serious than those of either the sierra or the coast.

6) Finally, the low priority of agricultural development of the jungle region compared with the coast and sierra must be considered within the context of the relative priorities of agriculture in general vis-a-vis the urban-industrial sectors. Discontent is more easily organized and made manifest to the government in the urban areas than it is in the isolated rural areas. There are some indicators of labor unrest at the present time in various cities and this normally results in government pressure to keep food prices down in the cities, a further disincentive to agricultural development.

For the above mentioned reasons various government officials felt that the government is not likely to devote much in a way of attention or resources to the development of the jungle area in the near future.

Centro Internacional de Agricultura Tropical

REPORT ON A FIELD VISIT TO CACAOTAL
January 22-30, 1974

by

Stillman Bradfield

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM

Cali, Colombia

February, 1974

Introduction

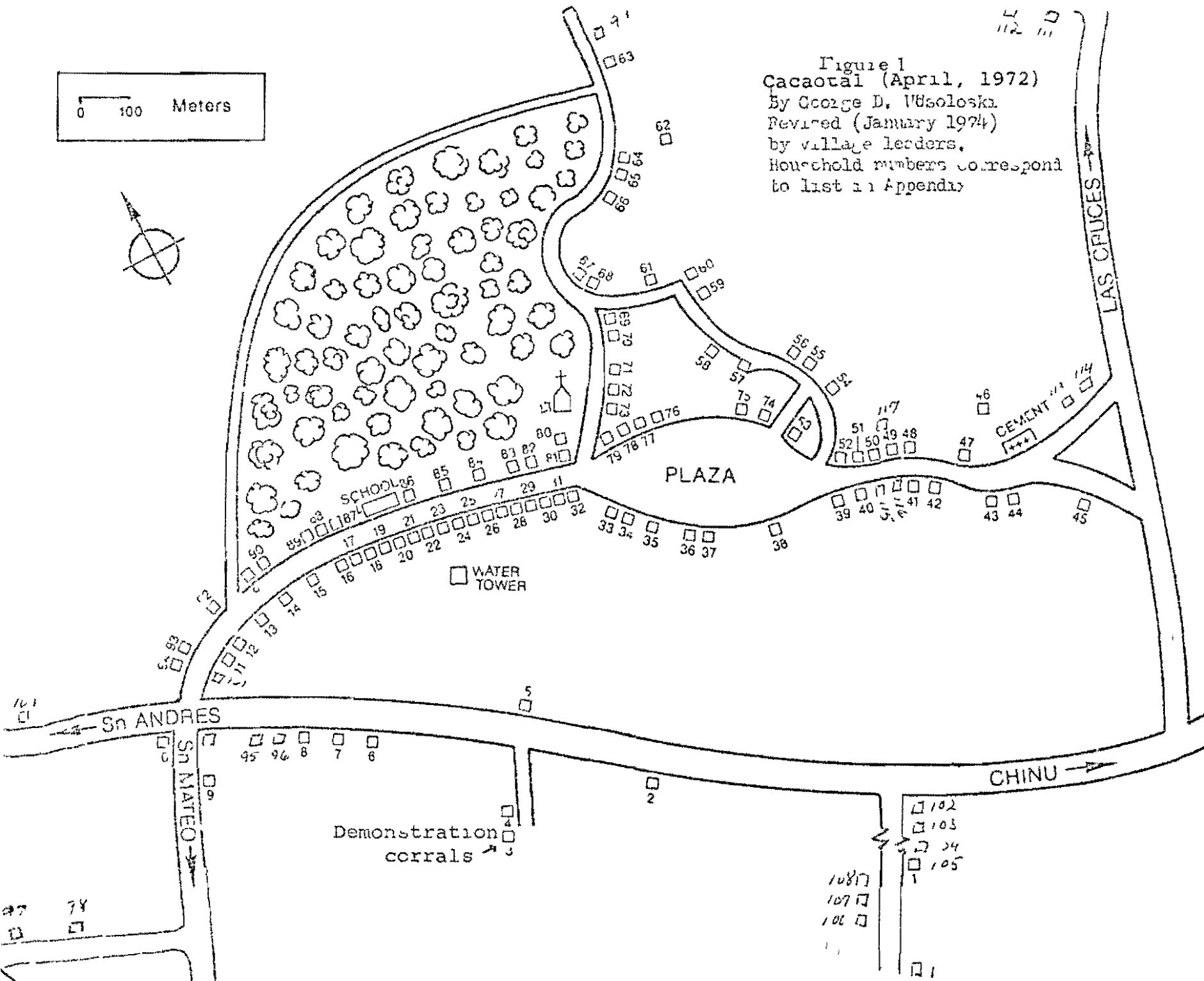
The purposes of the trip reported on here were

- 1 - To gain some initial impression of the agricultural system in Cacaotal
- 2 - To update some of the descriptive material found in A STUDY AND PROGRAM FOR SWINE PRODUCTION ON SMALL FARMS ON THE NORTH COAST OF COLOMBIA, By George D. Wesoloski (Ph. D. Dissertation, University of Illinois, 1973),
- 3 - To explore the present state of development of agriculture from the point of view of The Campesino, including his perception of the factors limiting production,
- 4 - To generate some ideas as to possible future activities of the Small Farm Systems team

Given the time limitations on this first visit, attention was focussed on the following tasks

- 1 - Adjusting the Wesoloski map of Cacaotal to date, including new houses and changes in residence. Village leaders also cooperated in providing land use data, occupational data, and estimates on ownership of cattle for all households. No attempt was made to census either the human population or that of smaller animals. These data are summarized in the Appendix. The household number corresponds to the number of the map (Figure 1 below)
- 2 - Discussion with leaders and a few other villagers as to the agricultural problems faced by the village in recent years. Documents on these were collected and the problems are discussed below in the text
- 3 - Systematic data was gathered from eight informants on costs of production for three interplanted crops, based on their recollections of the year
- 4 - Two instruments using paired comparison choices were applied to the same eight individuals to gain some impression as to their perception of their needs. These same instruments were applied to four senior staff scientists of CIAT for a comparative perception of the problems and possibilities of Cacaotal

Figure 1
Cacaotal (April, 1972)
By George D. Wosoloski
Revised (January 1974)
by village leaders.
Household numbers correspond
to list in Appendix



The data presented in the Appendix are approximate at best, but they do yield some impressions of the ways of life of the families in the village. Over half of the families in Cacaotal do not own any land other than their house lot. However, most of these are either working on land belonging to their families, or they rent some land, or have taken possession of land in Las Cruces Title. The land in Las Cruces is still in dispute. Only twelve heads of households were reported to be exclusively employed as farm workers, and a like number of heads of households were either retired, widows or too sick to work. This latter group receives help from their children or neighbors.

Fully one third of the heads of households earned at least part of their income from activities other than the production of crops and animals, and almost half of this group worked full time outside of agriculture. The full and part-time occupations outside agricultural production are

Mason	3	Sawyer	1	Barber	1
Carpenter	2	Butcher	1	Well Driller	1
Tailor	2	Construction	1	Snake-bite curer	1
Raises fighting cocks	1	Baker	2	Vendors of local agricultural products	12
Taxi driver	8	Laundry	1		
Taxi owner	9	Bar-cafe	3		
Stores	7	Dentist (tooth puller)	1		

One of the major sources of statistical error for estimating wealth in Cacaotal derives from the wide variation in estimates on the number of cattle owned. According to informants, there is only one really large cattle rancher there, and if we exclude his cattle, we get a total of approximately 725 for all others in the village, or an average of about 6 head per household. The large owner was estimated to have 2,000, 3,000, 3,500 or 4,000 head. Generally speaking, the largest herds within the village belonged to the owners of the largest farms. Most of these families fall outside the sphere of interest of the Small Farm Systems team. Therefore, attention was focussed mainly on the crop production activities of small farmers. It should be kept in mind, however, that most small farmers kept a cow or two, pigs, chickens and a few had ducks and goats. The beast of burden in this system of agriculture is the burro, since virtually all cultivation activities are carried out with the chuzo (pointed stick) and the machete.

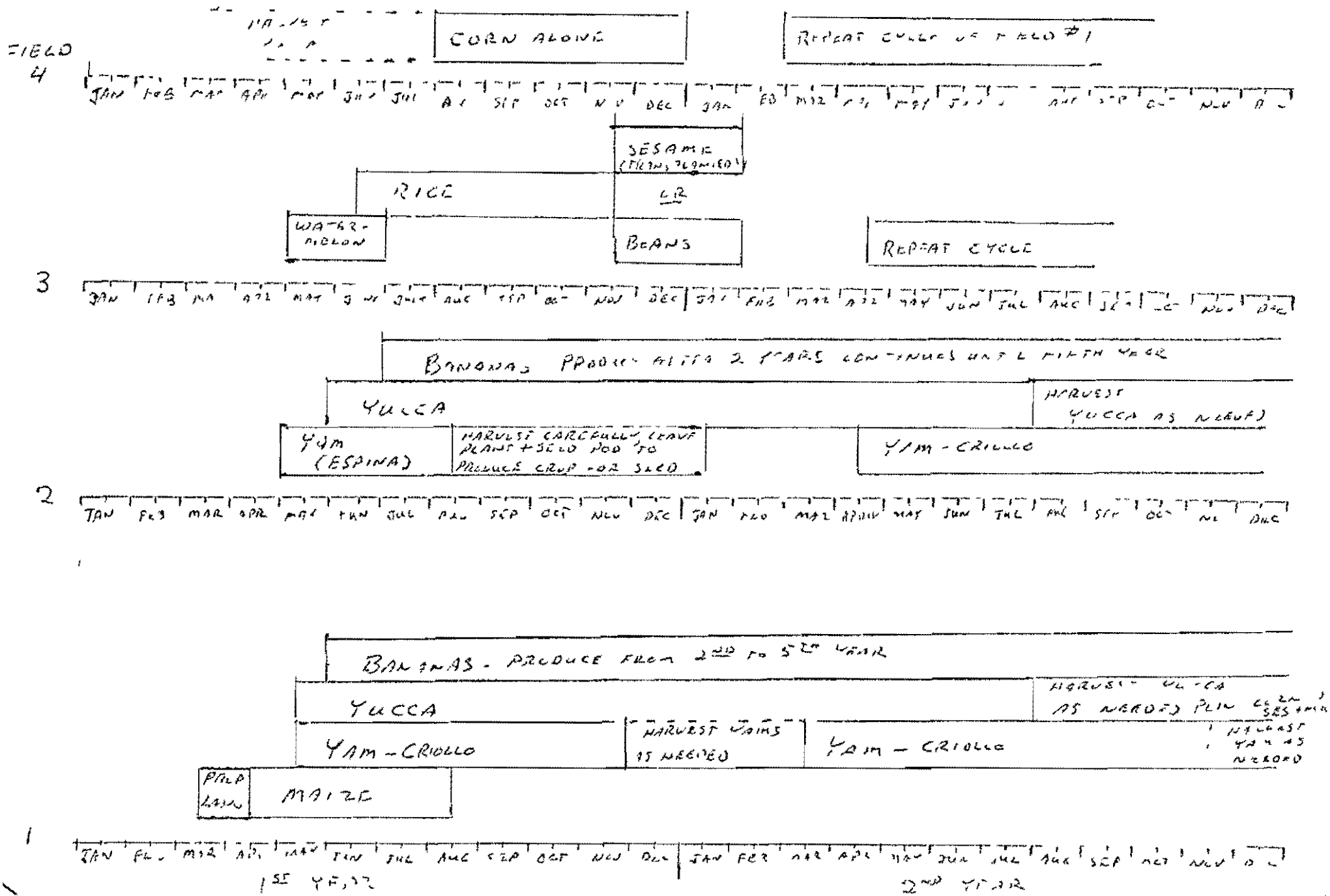
The Cropping Sequence -

The agricultural system of Cacaotal is extremely complicated and variable. In addition to the variation from farm to farm which results from the decision of different individuals, there is wide variation at any given time of year as a result of weather, availability of credit, etc. Interplanting crops, which require anywhere from sixty days to five years to complete one cycle, makes it difficult to clearly identify any seasonal round of activities. Men with sufficient land tend to cultivate a parcel for about 26 months, leaving the bananas, and let that piece "rest" for three or four years before cultivating again. Those who can maintain this rotation, find that soil fertility is satisfactory without the addition of chemical fertilizer. The Las Cruces land, however, has been under continuous cultivation for about six years, and fertility has declined to the point where farmers recognize the need for fertilizer to restore fertility.

The three principal crops of the region are yams, yucca and maize, and another five of some importance. These are bananas, rice, beans, sesame and watermelon. A typical cropping sequence of these crops on a piece of land divided into four fields is presented below in Figure 2.

The activities scheduled assume that the rains really do begin in April when they should, and that credit is available in the right amounts and at the right time. In fact, planting sometimes has to be postponed to May or June due to the lack of rain, and parts of the sequence are frequently lost for lack of credit. Bananas are not normally planted throughout a field, but rather in a corner, or in the house plot.

CROPPING SEQUENCE IN CACIOTAL, COLOMBIA FOR EIGHT CROPS



No attempt was made to cover a full five-year cycle of activities. The major round of activity is associated with the eighteen-month cycle of corn, yams and yucca. Eight farmers were asked to estimate their costs of production for one hectare plot of these three crops. The results are summarized below in Table I.

TABLE I

PRODUCTION COST ESTIMATES PER HECTARE FOR MAIZE, YAM, AND YUCCA - ASSOCIATION OVER 18 MONTHS PERIOD

<u>I T F M</u>	<u>Range</u>		<u>Average of 8 informants</u>	
			<u>Pesos</u>	<u>(man days)</u>
Seed - Maize	Pesos	50-300	189	
Yams		1,200-3,000	2,014	
Yucca		20-200	114	
Preparation (in man-days)		8-40		20.6
Planting Maize (in man-days)		3-12		5.5
Planting Yams (in man-days)		7-24		15.1
Planting Yucca (in man-days)		5-14		9.8
First Weeding (in man-days)		18-40		31.0
Second Weeding (in man-days)		18-35		29.1
Third Weeding (in man-days)		15-40		26.0
Fourth Weeding (in man-days)		12-30		20.8
Fifth Weeding (in man-days)		0-30		16.5
Harvest corn (in man-days)		5-20		11.5
Harvest Yams (in man-days)		15-50		29.1
Harvest Yucca (in man-days)		10-40		24.3
Transportation (in Pesos)		0-625	281	
Total \$			2,598	239.3

<u>Production</u>	<u>Fanegas Range</u>	<u>Fanegas Average</u>	<u>Price Range</u>	<u>Average Price</u> (Pesos)	<u>Range or Total Value</u>	<u>Average Total Value</u> (Pesos)
Maize	7-18	11.0	200 - 260	207.50	1,400 - 3,600	2,312
Yams	15-25	21.2	500 - 600	575.00	9,000 - 15,000	12,188
Yucca	12-62	26.1	200 - 280	215.00	1,920 - 15,000	5,965
Total		58.3				\$20,465

The individuals responding in Tables I, II and III are 3, 10, 20, 56, 62, 78, 92, and 118 in the household list. They are located by the same number on the map.

If we convert the average labor requirements to pesos @ 25 per man-day, we can estimate costs as follows

\$ 2,598	cost of seed and transportation
5,975	value of labor
<u>600</u>	rent for 1 hectare - 18 months
9,173	costs of production
20,465	average total value of production
<u>-9,173</u>	costs of production
\$ 11,292	net income per hectare in 18 months

A number of cautions should be kept in mind. The data in the table are the estimates of eight individuals who keep no records whatsoever. Moreover, conditions vary from farm to farm. Similarly, some farmers give more importance to weeding than others. The variation in estimates is therefore not surprising. The figures which are surprising are those for the rental and sale of land. There was widespread agreement that the average sale price of ordinary land for cultivation was \$3 000 per hectare (as compared with 20-40,000 per hectare for the Cauca Valley). The rental price for land for cultivation was only \$600 per hectare for 18 months, or \$400 per hectare per year. On the other hand, land rents for pasture is \$30 per head per month. With two cows per hectare as a normal carrying capacity, this comes to \$720 per hectare per year, as opposed to \$400 per hectare per year for cultivation. The rental and sales prices seem absurdly low in relation to production. Moreover, cultivating without fertilizer takes more out of the land than does pasture, yet it is cheaper to rent for cultivation than for pasture. The situation is economically even more irrational when we recall that land under cultivation yields a great deal more in value of production than does grazingland. They estimate that each cow will produce \$150 milk per month for eight months, plus a calf. The value of the milk is only \$2,400 per year. The only explanation for the relative rental prices of land which comes to mind is that owners rent to cultivators for less in order to get the land cleared.

Inasmuch as the figures consider only a one hectare plot with three crops, they should understate average real farm income. Moreover, labor costs may be exaggerated since no one really pays \$25 per day for hired labor. The maximum is \$20 plus a meal served in the field. More and better economic information will clearly be a first order priority for the Systems Program. Although the simple interview guide used does not yield very precise economic data, similar approaches can be used to measure values and attitudes as they relate to farm family priorities.

Some Opinions of Peasants and Agricultural Scientists

To get some idea of the place of production goals in the overall scheme of the well-being of the farm family in Cacaotal, a paired comparison chart was prepared and administered to the same eight informants who gave economic data. Each item was paired with each of the remaining fourteen and the person was forced to choose one objective as more important to him than the others. Four CIAT experts were asked to choose one alternative on the basis of what was best for Cacaotal. The answers of both groups are presented below in Table II.

TABLE II

In terms of improving your way of life, which of the following two factors do you think are more important?

CIAT Rank Order	CACAOTAL Rank Order	I T E M	Ave No CACAOTAL Votes	Ave No CIAT Votes
1	1	To Improve family health	10 7	11 8
2	2	Education for the children	10 6	10 2
6	3	Credit to buy land	9 5	8 5
10	4	Secure title to more land	7 6	7 5
11	5	Credit on a longer term basis	7 5	6 5
3	6	Better price for products sold	7 4	9 5
5	7	Produce more yam, yucca and maize	7 1	9 0
12	8	Win the lottery	7 0	3 8
8	9	Produce more pork, beef, milk and eggs	6 5	8 0
4	10	Credit at lower interest rates	6 4	9 2
9	11	Rent land for cropping	6 2	7 8
14	12	Remodel the house	6 0	2 0
7	13	Birth control - family planning	5 7	8 2
15	14	Buy better equipment and furniture for the house	4 5	1 8
13	15	Find work outside agriculture	1 4	3 0

The most striking results of the comparisons are that both groups agree on the overriding importance of health and education, and the relatively low priority of the other "non-economic" variables. The only exception to this observation is that the CIAT experts gave greater importance to family planning than the peasants. A number of the informants were either past child bearing age, or were receiving birth control help from the Posta Medica in Chinú--hence the lower interest in family planning than one might expect.

While in the field I was constantly reminded of the preoccupation with land. Getting credit to buy land, or getting secure title to land already in use is of the utmost importance to them. Their interest in renting land is much less intense.

CIAT experts and Cacaotal farmers came down on opposite sides of the fence on the credit question, with the farmers strongly favoring more long-term credit over credit at lower interest rates. The reasons for this choice were apparent. Almost all of the farmers were receiving credit from the Caja at one per cent per month when they used to have to pay five per cent per month to the local money-lender. So they had already achieved the goal of lower interest rates. On the other hand, the Caja system of credit is not adapted to the intercropping system of agriculture on the north coast. There is almost no money at all to buy land, and what there is goes into crop loans with a six month limit for corn and twelve months for yucca and yams. Since they all plant corn at the same time, their loans fall due at the same time, with a depressing effect on corn prices as they all have to sell at the same time. The yam and yucca loan periods are too short for the crops--particularly for yucca which is not normally harvested for eighteen months after planting. A system of revolving credit, or a permanent line of credit would be more compatible with the farmer's needs under his system of cultivation.

Five of the eight men in Cacaotal gave winning the lottery from 9 to 14 of their votes. They were the regular ticket buyers who spent one or two thousand pesos a year on this "investment". Poor people, rural and urban alike, spend more of their incomes on lotteries, number rackets, and the like, than do people in the middle classes. The reason for this is that lotteries for the poor are like the stock market for the better off. If a man has 30 pesos in his pocket, he can buy six lottery tickets or a pair of sandals for his child. If he spends it on sandals, it is gone, an expense with no hope of return beyond a short period of use. With the lottery, he has put himself in a luck-maximizing position with six chances to really hit it big, buy a car, cattle or whatever, and in one jump, become "rich" overnight. Most of the other needs on the list can be effectively dealt with if one wins the lottery.

Getting work outside of agriculture is of particularly low value for this group of informants since they were all full time farmers who had no other occupation

A second paired comparison test was devised to focus strictly on the factors of production. The results are summarized in Table III below

TABLE III

In order to improve the production of the farm, which of the following two factors would be more important?

<u>CIAT</u> <u>RANK</u> <u>ORDER</u>	<u>CACAOTAL</u> <u>RANK</u> <u>ORDER</u>	<u>I T E M</u>	<u>Ave No</u> <u>CACAOTAL</u> <u>VOTES</u>	<u>Ave N</u> <u>CIAT</u> <u>VOTE</u>
1	1	Water for irrigation	9 6	11 0
6	2	More land for rent	8 6	6 5
12	3	More land for sale	7 8	4 2
3	4	Seeds which will produce more	7 5	8 8
13	5	Small machinery	7 1	3 0
5	6	Seeds which will grow faster (Short-season varieties)	7 0	6 8
8	7	Better pasture for the animals	6 7	5 5
10	8	Herbicides for weeds	5 7	4 8
7	9	Better feed supplements for animals	5 6	6 0
11	10	Medicines for the animals	5 5	4 5
4	11	Insecticides	5 2	7 8
2	12	New varieties of fruits and vegetables	5 1	9 0
9	13	More manual labor available	4 5	5 2
4	14	Chemical fertilizers	3 5	7 8

As in the earlier table, there is strong agreement between farmers and experts on the most desirable item--water for irrigation. Unfortunately gravity-feed tank systems of irrigation are not feasible in this area. However, wells within range of the electric service of the village can employ an electric pump plus hose to irrigate some of the area.

The land priority again stands out as one of the most desirable of the various factors of production, as far as the local farmers are concerned.

There are several important areas of differences in opinion. The farmers want machinery to eliminate some of the present labor requirements. However, the CIAT staff view this environment as one in which minimum tillage is appropriate. On the other hand, farmers are not much interested in fertilizers, insecticides or new varieties of fruits and vegetables, whereas CIAT experts see great potential benefits from these three items.

The implications of these tables are discussed below when we consider some possibilities for future work.

Some Limitations of the Present Study -

The visit to Cacaotal lasted only nine days, and although I was resident in the village for the entire period and had a chance to visit with people in the evenings, the time period did not permit a penetration in depth in any of the areas under investigation. The purpose was simply exploratory, and the hope was to develop some ideas as to which areas of the small family farm need future work. We should note, however, that I did enjoy a number of advantages in this work which are not normally present in the work of an anthropologist. The fact that the Swine team had worked there for a number of years and had done much to help the villagers made my work immeasurably easier. Association with the CIAT effort allowed me to get started immediately with the leaders of the village in gathering data. Present personnel of the Swine team, Dale Fisher and Luz Elena Betancourt de Argel, were most helpful in providing information, insights, and introductions to the village officials.

The eight people selected for the various schedules were selected with certain criteria in mind which make them a bit unrepresentative of the village as a whole. Four of them were elected officials of the village, the other four were simply small operators. Two of the latter four were selected because of their known opposition to the present leadership. Only one of the informants owned more than the average number of cattle for the area, so presumably the data reflect a bias against cattle raising as opposed to crop production. None of the large land owners were included in the group, and this too biases the results in favor of the small cultivator, rather than the rancher.

The decision to work through the existing leadership was made for the conventional reasons, but in addition the leadership of this village is unusually active in pressing elected officials of the government for solutions to their problems. I collected letters from them to high government officials all the way to the President of the Republic. Their concerns were focussed on three main issues--getting land titles to lands already occupied, getting help in organizing a cooperative for purchasing supplies and marketing their products, and getting the government to investigate and break a monopsonistic group, composed of some of the people of Cacaotal and a yam exporter in Cartagena. They charged that the exporter would only buy from this organized group and that he was paying \$888 per fanega for yams which they were buying in the village for \$450-500 per fanega. Transportation costs were estimated at \$70 per fanega, and village leaders considered the resulting profit as excessive.

Although I have no systematic data on the subject, I suspect that the prestige hierarchy of occupations runs from the cattle ranchers at the top, to people with cattle and other businesses, down to the full-time cultivators, with the day laborers at the bottom. I chose to concentrate my efforts on the full-time cultivators, rather than to select a few from each of the above categories, on the grounds that this group was more likely to be the focus of future activity of the Systems team.

The instruments used are to be regarded as only pretests of improved instruments to be employed in the future. Not only are many of the categories inappropriate, but the questions themselves are subject to change. For example, we might choose to put together categories of equal value in Pesos, such as, one cow x number of pigs, x number of sacks of fertilizer, etc., and ask the question "If you were in sudden need of cash, which of the following pairs of commodities would you prefer to sell first?" Similarly, we will need to study preferences on land usage, getting their preferences for various crops and the trade-off of crop land for pasture.

Work in Progress -

The Swine Program plans to remain actively in charge of the work in Cacaotal through 1974. They are continuing their programs and have coordinated a series of new field tests with members of the Maize and Systems teams. Two hectares of land in Las Cruces have been rented for the tests listed below.

CACAOTAL PROJECT (1974)
SWINE, MAIZE SYSTEMS

1 - Test of weed killers

Control and two or three treatments
Area 5,000 M²

Objective To eliminate the first two weedings This will bring down the costs of weeding by 50 per cent

The weed killer must be compatible with maize, yucca and yam

2 - Tests with varieties of yam

The seeds would be brought from Carmen de Bolívar

Objective To watch the reaction of the maize and yucca association

Area 600 M²

3 - Test of population and fertilization of yam, yucca and maize

Two (2) populations (control) 9,200 plants/Hectare distance 1,20 m x 0,9
15,000 plants/Hectare distance 0,9 x 0,75

Levels of fertilization Two levels of fertilization would be tested, half in nitrogen, low in phosphorous and high in potassium

Manner of application

1 - At planting 12 cms below surface

2 - 1/2 at planting - 1/2 three months later

3 - 1/3 at planting - 1/3 three months later and 1/3 six months later

Total number of plots two levels of fertilizer

three ways of application

two populations

four replications

Total 48 plots of 50 M² each

Area 2,500 M²

- 4 - Maize test Comparison on creole and biaquitico in relation to maize, yams and yucca

Objective To watch reaction of biaquitico in relation to yams There will be four populations of maize

1) 1 20 x 0 9 3) 0 9 x 0 75

2) 0 9 x 0 6 4) 0 9 x 0 375

Total plots 2 varieties

4 populations

4 replications

32 plots of 60 mts² each

Total area 2,200 mts²

- 5 - Plot for observation of Xanthosomas Distance 0 9 x 1 20 mts²

Lateral tubercles are harvested between 9 to 10 months

Area 50 mts²

- 6 - Test of maize and caupi Area 2 000 mts²

- 7 - Yucca test Three creole varieties plus the llanera and tolimense would be taken as control

Total plots

5 varieties

4 replications

20 plots of 60 mts² each

Area 1,200 mts²

- 8 - Grain legume plot (D1 Miguel Muñoz P ICA)

Area 3,000 mts²

In addition to the trials listed above, there is some discussion going on as to the advisability of beginning projects on ducks and goats. Both of these animals offer the potential advantage of being able to produce well on rougher diets. The idea is that a reasonably well-cared-for goat will produce about as much milk as the average cow in the areas, and will do it at much less costs. If there is a market for the milk, cheese and cajeta which can be produced, this seems a project worth some thought. Some people have expressed reservations on the duck project on the grounds that they do not in fact produce as many eggs as chickens and the lower acceptability of the egg.

Similarly, there is some interest in the possibility of doing a small project on irrigation. Loyd Johnson says that this is perfectly feasible near the village where electric current is available to run the pump. Hose is quite cheap, so if the well is located at the corner of several properties, we should be able to run trials on several properties from one well. The data already in hand indicate that water for irrigation is the number one desire of the villagers. On the other hand, they ranked fertilizers and new varieties of fruit and vegetables very low on the list. Since the CIAT experts rated these last two items of great potential benefit to the area, we could combine the irrigation project with intensive use of fertilizer and new varieties of fruits and vegetables. No doubt this will produce a more dramatic response to fertilizers than the unirrigated plots in Las Cruces. Making it at least in part a fruit and vegetable garden near the houses would make these projects more acceptable, as the theft problem would be reduced.

The economists of the Swine Team are currently carrying out a small study aimed at getting some information on the total capital available to farmers, labor availability, and data on land ownership and utilization.

Future Plans of the Small Farms Systems Team -

We will need to plan our future activities in the Cacaotal region in the light of what has already been done there, what is currently scheduled to be done this year, and the collaboration with the ICA people in the area.

Certainly, we will need much more complete and precise data on the socio-economic realities of the people, as well as some more detailed assessment of their perception of their needs and possibilities. However, I do not think that we should accept their opinions and priorities at the present time as necessarily limiting and guiding our activities. For example, assuming that a successful irrigation trial with fertilizers and new varieties is carried out, I would expect to see a sharp change of opinion on the relative importance of these items. Similarly, our plans need not take into account their interest in such things as machinery, if we are convinced that it is not appropriate.

The Systems Program has another potentially fascinating possibility for study in the region. A large irrigation-drainage district is being formed around Turipaná. Lloyd Johnson informs me that there is a group of small rice farmers on the lands adjacent to the station who have already been contacted by CIAT and ICA staff. Some data already exist on this group, and further work is now being planned. They will have water for year-around cultivation, and we felt that they would be interested in our collaboration. I think we should follow-up on this during our visit to the area later this month to see if we want to get involved in any way.

One of the major decisions that we will have to make is the degree to which we engage in research on variables which we know are important, but not subject to direct manipulation by CIAT. Yet, we cannot realistically deal with the small farm as a system without serious attention to factors which are exogenous to the farm unit itself. Land reform, credit to buy land, crop credit, the availability of all of the necessary inputs--seeds, fertilizers, herbicides, insecticides, and the like, and the conditions under which they are available are of vital importance to any analysis of the problems of small farmers, and will have to be dealt with by the team. Study on these problems will necessarily involve us in a study of such national institutions as the Caja Agraria, INCORA, etc., not only to discover what their policies are at the present time, but the limitations which they face in terms of the resources available to them to carry out their charters. Normally, institutions such as these have heroic charters and insufficient resources to carry them out. We will need to estimate the place that development of agriculture on small farms has in the national system of priorities.

In addition to the economic survey presently under way, we will have to investigate the peaks and troughs of the cycle of labor demand, and the whole question of the availability and prices of land. The figures cited earlier indicate that there is something abnormal in this area which we need to understand. Economists will also, no doubt, be interested in investigating the marketing system.

Given the high labor inputs of the present system, and the likelihood that not much can be done in the way of mechanization, it seems likely that we will emerge from all of the various studies and experiments with systems for small farmers which are scale-specific to them. In order for these to remain viable alternatives for the long-run, they will have to be sufficiently productive to enable the small farmer to survive along side of the larger operators, each performing specialized functions in that environment. Otherwise, we could expect the larger farmers with more resources to be able to continue the normal processes of land consolidation into larger units, leaving the small farmers without a livelihood, and more migration to the already over crowded cities.

It is my feeling that we should begin on several fronts at once. We have already mentioned the field trials to be carried out, and the possibility of the irrigation project. We need to establish realistic parameters with respect to the national institutions which affect small farmers as soon as possible. Meanwhile, there is much to do at the village level. Here we can investigate the trade-offs in the decision-making possibilities which are presently within the power of the individual farmer. On such topic, mentioned earlier, is a study of the possibilities of altering the land use patterns on the finca, with a major component being the trade-off between using land for grazing or cultivation.

In the long run, close collaboration with ICA and the Caja will pay off when it is felt that we have the technological package ready for testing. ICA and the Caja already have developed the policies and the administrative machinery to use a system of supervised credit. At the present time, it is restricted in application to farmers with ten hectares or more, but no doubt, this restriction can be removed. Moreover, this collaboration includes other government agencies such as IDEMA and INCORA.

Government agencies in Colombia have already advanced well beyond the old extension techniques based on trying to reach all farmers with new information and trying to convince them that they should change their practices. This approach has proven costly and ineffective in dealing with the vast numbers of small farmers, given the shortage of extension personnel in all countries. The machinery already exists for applying the assumptions of the behavioral psychology model of human behavior, rather than the psychodynamic model, which is based on trying to alter the internal states of the individual. With the behavioral model, change is directed at the structure of advantage facing all small farmers, rather than at trying to convince the individual. With this approach, we simply assume that the farmer is responding to a perceived structure of rewards and punishments in such a way as to maximize his net welfare. I call this the Godfather Approach to Development, since it is based on the principle that behavioral change results when the combined institutional structure "makes an offer they can't refuse." With this approach, we look at the behavior of the individual farmer from the point of view of maximizing his own welfare, and the effects of his decisions with respect to national goals of increasing food production. If his behavior does not contribute to both goals, then we conclude that there is something wrong with the present structure of advantage.

Farmers in Cacaotal are heavily dependent on the Caja Agraria for credit at one per cent per month. Their only alternatives are either no credit at all or paying five per cent per month to the private money lender. Thus, the Caja is in a key position vis a vis the structure of advantage facing the small farmer. When the ICA-CIAT technical personnel believe that they have a good technological package to test in a given region, and that they are

confident of the availability of all of the inputs at the right time, then a tie-in with the Caja could offer dramatic results. The farmer would then be confronted with the choice of getting credit under reasonable conditions, provided that he implements the entire technological package, or the present alternatives of no credit or expensive credit from the money-lender.

This approach offers strong positive incentives to adopt new technology, and, at the same time, selects the first group of adopters in the most economical manner. Extension agents do not have to spend their time trying to convince people to try new technology, but spend their time helping the adopters to apply the new technology. It seems to me that the final objective of the Systems team should be the implementation of our findings by the national agencies to raise national food production within the institutional framework they have already established for the task. To accomplish this end, we will need to work closely with these agencies in order to understand both their possibilities and their limitations.

APPENDIX

LISTA DE JEFES DE CASA EN CACAOTAL

- | <u>No</u> | <u>Nombre</u> |
|-----------|--|
| 1 | <u>José Tomás Salcedo</u> - No es propietario (trabaja en la finca de su mamá)
3 hectáreas - 15 reses |
| 2 | <u>Urbano Sarmiento</u> - No es propietario (trabaja la finca de su suegra y mamá) - 1 1/2 hectárea - comercia con carne |
| 3 | <u>Manuel Reyes Barrios</u> - Propietario - 30 hectáreas en total, cultiva 15 y las otras 15 son pasto - 25 reses (a medias con otro) |
| 4 | <u>Elano Alvarez</u> - Padre de 4 y propietario - 10 reses
<u>Manuel Alvarez</u> - Hijo (trabaja en la finca de su papá) - 15 hectáreas
Gallero (cría de gallos finos para pelea) También trabaja finca del suegro - menos de media hectárea |
| 5 | <u>Adalberto Torres</u> - Propietario - 1 1/2 hectárea (la alquila a cualquiera que necesita pasto) - 3 reses Chofer (compró jeep) |
| 6 | <u>Iván Sierra</u> - No es propietario (trabaja en la finca del suegro) - no cultiva Vive del comercio de ganado Yerno de Antonio Rivero (11) |
| 7 | <u>Eduardo Alvarez</u> - Propietario de 10 hectáreas en Pasto (herencia de su mamá) - En Cacaotal trabaja en la finca de un familiar - 1 hectárea 10 reses. |
| 8 | <u>Faustino Colón</u> - Propietario de una casa de 600 metros cuadrados - Aparcero de Las Cruces - 1 1/2 hectárea - Jornalero 5% del tiempo |

- | No | Nombre |
|----|---|
| 9 | <u>Juan Viviano</u> - Tiene 5 hectáreas en Pasto - 2 vacas - En Cacaotal cultiva una hectárea de la finca de su papá |
| 10 | <u>Marco A. Vásquez</u> - Propietario de un solar y de tienda-lar - cultiva 11 hectáreas en Las Cruces - la señora tiene 6 vacas y alquila pasto |
| 11 | <u>Antonio Rincón</u> - Padre de tres hijos Alfredo, Jorge (101), y Arturo (100) - Tiene 90 hectáreas - cultiva 1 1/2 hectárea Sus hijos trabajan en la finca lo mismo que su yerno Iván Sierra y Ezequiel Martínez pasto 60 meses en total |
| 12 | <u>José Angel Alvarez</u> - Propietario de 10 hectáreas - Administra 20 hectáreas que son propiedad de la tía, Carmen Rivero, hermana de (11) - Cultiva 1/2 hectárea - pasto - 25 meses |
| 13 | <u>Miguel Simón Rivas</u> - Propietario de 50 hectáreas - cultiva media hectárea - pasto - 25 meses (anciano) |
| 14 | <u>Carlos Alvarez</u> - Vive en la casa de Alberto Torres - Profesión chofer - Rafael Marugo Alvarez vive en su casa y es también de profesión chofer (carro propio) |
| 15 | <u>José Domingo Salgado</u> - Vive en la finca de Rosa Zavala (tiene casa y 3 hectáreas) - 1 hectárea es de él y también tiene 1 hectárea en Pasto (herencia) - 5 reses - Ganó \$40,000 en lotería |
| 16 | <u>Zoraida Pastorizo</u> - Tiene una tienda, pero no terreno - Convive con <u>Manuel Pediozo</u> de profesión albañil |

- | <u>No</u> | <u>Nombre</u> |
|-----------|---|
| 17 | <u>Gilma Díaz</u> - No es propietaria - Lava ropa, plancha, pone inyecciones - Edad 40 años - tiene hijas y no tiene esposo |
| 18 | <u>Ramón González</u> - No es propietario - De profesión jornalero agricultor |
| 19 | <u>Víctor Díaz</u> - Propietario de casa, no de terreno - Las Cruces 1 1/2 hectáreas |
| 20 | <u>Rafael Noriega</u> - Parcelero de un terreno en las Cruces - 2 hectáreas - 2 reses - alquila pasto |
| 21 | <u>María Hernández</u> - Propietaria de una casa - vive sola - su hijo vive en Venezuela y le manda cheque |
| 22 | <u>Josefa Rivas</u> - Ya no vive en ésta casa - Julia Eba e Hilda Díaz (Sra de Colón) viven en la casa en la actualidad - <u>Miguel Díaz</u> da pensión (servicio social de Díaz) - <u>Miguel Colón</u> no es propietario - únicamente es jornalero |
| 23 | <u>Carmen Naranjo</u> - Ya no vive en ésta casa - <u>Luis Miguel Díaz</u> vive en la actualidad - dentista, sastre, cantina - cultiva 1 hectárea (propiedad de la mamá) - 2 reses |
| 24 | <u>Rafael Alvarez</u> - Vendió la casa a <u>Januario Alvarez</u> de profesión chofer (carro propio) - tiene 4 hectáreas de su propiedad en Pasto arrienda el pasto a otras personas |

- | No | Nombre |
|----|--|
| 25 | <u>Armando Díaz</u> - Propietario de una casa - profesión peluquero - trabaja en cantina |
| 26 | <u>Luis Torres</u> - Propietario de una casa - Compra ñame y yuca - la mujer compra y vende ropa |
| 27 | <u>Luis Miguel Díaz</u> - Para mayores detalles ver (25) - la mamá vive en su casa y es mantenida por sus hijos - Juan Díaz de profesión sastre vive con ella Su hija de nombre Simona es también sastre |
| 28 | <u>Reinaldo Ojeda</u> - No es propietario de terreno - de profesión chofer y trabaja para Alfonso Bello (ambos tienen carro) |
| 29 | <u>María Balcín</u> - Vendió su casa al Dr Luis Pacheco, quien está construyendo casa para su mamá |
| / | |
| 30 | <u>Fernando Alvarez</u> - Propietario de una casa, pero no de terreno Comercia con ganado - trabaja 1/2 hectárea (terreno cedido por un amigo) - 6 reses |
| 31 | <u>Arturo Torres</u> - No es propietario de terreno - trabaja en la finca de su papá (33) - 10 vacas |
| 32 | <u>José Miguel Alvarez</u> - No es propietario - de profesión chofer (no tiene carro o vehículo) - 4 vacas |
| 33 | <u>Rafael Torres</u> - Propietario de 79 hectáreas - (31) trabaja con él lo mismo que Ricardo y Félix - 6 hectáreas bajo cultivo - pasto 30 vacas - Félix negocia con ñame |

<u>No</u>	<u>Nombre</u>
34	<u>Pablo Salgado</u> - Propietario - Trabaja 5 hectáreas de Codines - 3 hectáreas en Brillante (las que son alquiladas) - propietario de dos carros - 40 reses - pasto alquilado compra y vende ganado - compró 60 hectáreas recientemente
35	<u>Estebán Salgado</u> - Es propietario - anciano y ciego - 8 hectáreas las que son trabajadas por su hijo
36	<u>Pedro Salgado</u> - Hijo de <u>Estebán Salgado</u> trabaja los terrenos del papá - 1 hectárea - perforación de pozos
37	<u>Rafael María Barrios</u> - Propietario de 1/4 de hectárea - trabaja 1 1/2 en Las Cruces
38	<u>Jacinto Alvarez</u> - Arrienda cuando puede 1/2 a 1 hectárea - arregla corrales - carpintero rústico
39	<u>Hernando Guevara</u> - No es propietario - Era albañil - paralítico y no puede trabajar - su mamá lo cuida Edad 35 años
40	<u>Andrés Salgado</u> - No es propietario - trabaja 1 1/2 hectáreas en Las Cruces
41	<u>Vicente Barrios</u> - Propietario de 40 hec -paja, pasto No cultiva nada Tiene 10 reses - arrienda pasto a otros - cultiva una hectárea
42	<u>Miguel Mantelo</u> - Propietario de 50 hectáreas - cultiva 10 con sus hijos - 25 hectáreas en rotación o reserva - pasto - 40 reses

- | <u>No</u> | <u>Nombre</u> |
|-----------|---|
| 43 | <u>Rafael Madera</u> - No es propietario - Trabaja en el terreno del suegro (Preciliano Bello) 1 hectárea - 5 reses |
| 44 | <u>Ignacio Madera</u> - Propietario de 8 hectáreas cultivadas - pasto - 5 reses - trabaja 1/2 hectárea arrendada cultiva - <u>Diógenes Domínguez</u> yerno trabaja 1/2 hectárea arrendada |
| 45 | <u>Marcos Díaz</u> - Propietario de 2 hectáreas - pasto - 3 vacas - arrienda una hectárea - Cuida tanto a la gente como a los animales de la picada de culebra |
| 46 | <u>Joaguín Martelo</u> - No es propietario - Trabaja en la finca del papá Miguel Martelo - ayuda con puercos de su propiedad |
| 47 | <u>Santiago Ramos</u> - Propietario de dos hectáreas - cultiva una hectárea en las Cruces 2 1/2 hectáreas - cerdos |
| 48 | <u>Aura Ramos</u> - No es propietaria y vive con <u>Clemente Figueroa</u> Las Cruces 1/4 de hectárea - jornalero |
| 49 | <u>Manuel Pedroza</u> - No es propietario - Vive con (16) Zoraida Pastorizo, o la Nena (49) - tiene dos mujeres |
| 50 | <u>Gualberto Alvarcz</u> - No es propietario - Trabaja una hectárea en Las Cruces -fontanero - revisión de agua. |
| 51 | <u>Miguel Monterosa</u> - No es propietario-tiene un capital de \$2,000 que le produce 5% mensual (100 pesos) - No trabaja - Ayudado por (53) 2 vacas |

<u>No</u>	<u>Nombre</u>
52	<u>Luiz Alvarez</u> - Fallecido-su yerno <u>Remberito Salgado</u> vive en ésta casa de profesión chofer - trabaja con Pablo (hermano) - tiene derecho de trabajar 1/2 hectárea en terreno de los Torres - 30 reses
53	<u>Victoria Salgado</u> - Propietaria de 8 hectáreas - Viuda - pasto - un hijo - <u>Victor Ortega</u> - negocia ganado - tiene 6 vacas - tiendecita en la casa
54	<u>Miguel Díaz</u> - Propietario de 1 hectárea en paja - 1 1/2 en Las Cruces
55	<u>Rafael Alvarez</u> - Propietario de una tienda - negocia con ñame y frijol
56	<u>Victorino Salgado</u> - Propietario de 1 1/2 hectáreas, 1 1/2 cultivadas - jornalero - 4 vacas - 62 años - 14 hijos - 10 de la esposa, 2 muertos, 8 vivos
57	<u>Rufina Pupo</u> - No es propietaria - hace empanadas y pela arroz
58	<u>Manuel Aviléz</u> - Anciano No tiene propiedad La hija vive en Monteria y le manda dinero
59	<u>Modesto Torres</u> - Propietario de 5 hectáreas cultiva 1 - jornalero
60	<u>Miguel Simón Rivas</u> - No es propietario - jornalero- arrienda tierra cuando puede

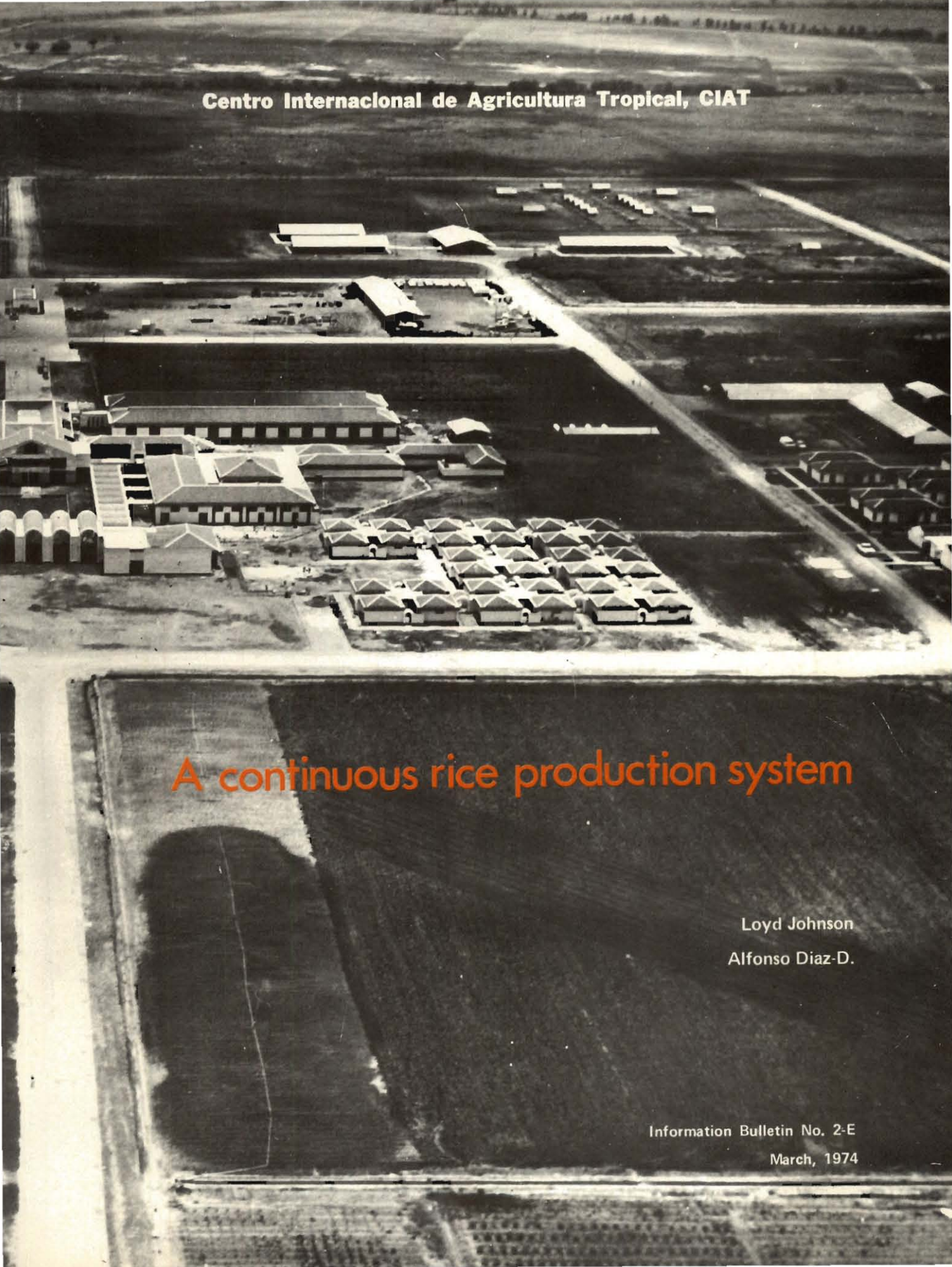
<u>No</u>	<u>Nombre</u>
61	<u>Maitín Torres</u> - Propietario de 1 hectárea - trabaja 1/2 - jornalero
62	<u>Dagoberto Alvaroz</u> - Propietario de 1 1/2 hectáreas cultivadas - 4 reses - comercia con carne
63	<u>Francisco Tomás Torres</u> - Propietario de 15 hectáreas - cultivadas 2 pasto - 20 reses - comercia con carne
64	<u>Julio Díaz</u> - Rene Pacheco - (propietario de una hectárea) trabaja en Venezuela - Julio es arrendatario - jornalero - construye casa
65	<u>Salvador Torres</u> - No es propietario - jornalero
66	<u>Luis Castilla</u> - No propietario - jornalero
67	<u>Carlos Rivas</u> - No tiene propiedad - arrienda 1 hectárea - jornalero
68	<u>Eudocia Salgado</u> - Propietaria de 1 hectárea - viuda - la sostienen los hijos
69	<u>Bolívar Hernández</u> - No tiene propiedad - arrienda 1 hectárea - jornalero
70	<u>Juan Pablo Rivas</u> - Propietario de 1 hectárea cultivada y también cultiva 1 1/2 hectárea en Las Cruces - 4 reses

<u>Nº</u>	<u>Nombre</u>
71	<u>Plutarco Rivas</u> - No tiene propiedad - 1 1/2 hectáreas en Las Cruces 10 vacas - paga pasto
72	<u>Fernán Sapa</u> - 1/2 hectárea de tierra prestada Anciano
73	(Templo y casa del templo) José Villalba (Tastor) - sueldo
74	<u>Néstor Domínguez</u> - No es propietario - 1/2 hectárea cuando es prestada o arrendada - jornalero
75	<u>Jesús Sarmiento</u> - Propietario de dos hectáreas de pasto - 1 1/2 en Las Cruces - 10 vacas - comercia con ñame
76	<u>Casildo Salgado</u> - Propietario de 20 hectáreas de pasto - 50 vacas - propietario de un carro y le paga al chofer
77	<u>Tula Torres</u> - Propietaria de 4 hectáreas - cultiva 1 - Vive sola - edad 40 años - 5 vacas - los hijos trabajan
78	<u>Cristo Salgado</u> - No tiene propiedad - trabaja 1 1/2 en Las Cruces 3 1/2 fuera de aquí - 4 vacas - paga pasto
79	<u>Estebán Salgado</u> - Propietario de 10 hectáreas en pasto - 30 vacas negociante en ganado y ñame

<u>No</u>	<u>Nombre</u>
80	<u>Pedro Salgado</u> - Propietario de 8 hectáreas, - pasto-mon'e 10 vacas - vive de la venta de leche
81	<u>Mariá Naranjo</u> - viuda de 81 años vive en 'a casa de Guillermo Diaz quien falleció - Mariá tiene 60 hectáreas, pastos - 40 vacas - ayuda de dos hijos y 1 empleado
82	<u>Andrés Pérez</u> - Propietario de 5 hectáreas - pasto, 8 vacas, carnicero - mata y vende reses
83	<u>Aurelio Salgado</u> - No es propietario de tierra - 5 reses - tienda artículos de primera necesidad
84	<u>Santander Salgado</u> - Propietario de 30 hectáreas - cultiva dos - 45 vacas
85	<u>Emiro Díaz</u> - No tiene tierra - de profesión chofer (tiene carro propio) - 5 reses
86	<u>Felicita Torres</u> - No tiene propiedad Auxilio de los hijos que viven en otra parte
87	<u>Diego Bello</u> - Propietario de dos hectáreas en Pasto - arrienda 2 Albañil la mayor parte del tiempo - dos reses
88	<u>Julio Torres</u> - Se fue a Rincón Grande - <u>Juvencal Mantelo</u> y el <u>Nene</u> <u>Torres</u> trabajan en la tierra de sus padres (42) (63)

- | <u>No</u> | <u>Nombre</u> |
|-----------|---|
| 98 | <u>Ferrando Alvarez</u> - Propietario de 15 hectáreas - cultiva 1 - 25 reses |
| 99 | <u>Miguel Martínez</u> - Propietario de dos hectáreas - cultiva 1/4 hectárea
viejo |
| 100 | <u>Carlos Arturo Rivero</u> - Trabaja en la finca del papá Antonio Rivero
(11) - negocia con fiame |
| 101 | <u>Jorge Rucio</u> - Trabaja en la finca del papá Antonio Rivero (11) |
| 102 | <u>Manuel Antonio Avilez</u> - No tiene propiedad - jornalero |
| 103 | <u>Victoria Barragán</u> - No tiene propiedad - Los hijos son jornaleros
Cocina mazorcas |
| 104 | <u>Felicidad Prada</u> - Arrienda 1 hectárea - jornaleros - Tiene un hijo
en Venezuela |
| 105 | <u>Abraham Ramos</u> - Propietario de 10 hectáreas - cultiva una hectárea
15 vacas |
| 106 | <u>Luis Salcedo</u> - Propietario de 4 hectáreas - cultiva 1 hectárea - 2
vacas |
| 107 | <u>Jencho Salcedo</u> No tiene propiedad - Trabaja 1/2 hectarea que pertenece
a Manuel Ignacio Salcedo |

- | <u>No</u> | <u>Nombre</u> |
|-----------|--|
| 108 | <u>Manuel Ignacio Salcedo</u> - Propietario de 4 hectáreas - cultiva 1 hectárea |
| 109 | <u>Francisco Torres</u> - No tiene propiedad - jornalero |
| 110 | <u>Carmelo Villa Diego</u> - No tiene propiedad Jornalero |
| 111 | <u>Antonio Pacheco</u> - Propietario de 1 1/2 hectárea - cultiva 1 hectárea
Jornalea de vez en cuando |
| 112 | <u>René Pacheco</u> - Propietario de 1 1/2 hectárea - cultiva 1/2 hectárea
Viejo |
| 113 | <u>Víctor Díaz</u> - Propietario de 20 hectáreas - pastos- 30 reses |
| 114 | <u>Miguel Figueroa</u> - Propietario de 6 hectáreas - cultiva 1 hectárea
5 vacas |
| 115 | <u>Lucina Díaz Salgado</u> - Nadie vive en ésta casa Ella está empleada
en Sincelejo |
| 116 | <u>María Betán</u> - No es propietaria Vive de limosna de los vecinos |
| 117 | <u>Andrés Sarmiento</u> - No tiene propiedad - jornalero |
| 118 | <u>Luis Francisco Chimá</u> - San Mateo - cultiva 2 1/2 hectáreas en Las
Cruces - no tiene reses |



Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT

A continuous rice production system

Loyd Johnson
Alfonso Diaz-D.

Information Bulletin No. 2-E
March, 1974

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado Aéreo 67-13
Cali, Colombia
Cables: CINATROP

A CONTINUOUS RICE PRODUCTION SYSTEM

Loyd Johnson and Alfonso Díaz-D.*

Rice may be planted, harvested and immediately replanted where favorable conditions of water, temperature, soils, equipment and skills exist. However, much of the American lowland tropics is wet, poorly drained and has little value for normal dryland agriculture. A modified Asian wetland culture, with rice planted and harvested weekly throughout the year, will convert these lands into food factories. The steady utilization of labor, land, and equipment can provide an attractive income while production cost and capital investment remain low. If crop diversification is desired, one or two rice crops level the land so that row crops may be grown on beds and irrigated easily during the dry season.

This bulletin is intended for farmers and students interested in our experience and suggestions on continuous rice production, especially on: 1) selection of the farm, 2) selection and operation of equipment, 3) farm layout and development, 4) cultural practices. The ideas and methods presented here are only suggestions as techniques may improve with additional experience. Your field observations and results are solicited to modify the bulletin in the future.

Selection of the farm

A farm for continuous rice production should meet the following conditions:

Water control

Water depth should be maintained between 0 and 10 cms. Water is temporarily drained only after seeding or for herbicide application; otherwise the soil is flooded. Unlike other crops draining and drying the soil is not necessary. The water may be obtained either by gravity or by reliable and inexpensive pumping techniques. Land with adequate water control for continuous rice production is available in the new irrigation and drainage districts. Two liters per second is required for soil preparation and one liter per second per hectare is required to maintain water on the fields.

Soils

Heavy clay soils with an average slope of less than three meters per kilometer are best. Heavy clays are easy to prepare wet as they give better support to tractor tires, cause less wear to the rototiller blades, and produce a mud which levels more easily and hardens more slowly. Loams and sandy soils cause excessive bogging of the tractor, require more water and fertilizer, and settle so rapidly that they are harder to level and prepare.

Land clearing

Land free of stumps, roots and logs should be selected when possible. Low areas planted in corn, upland rice, bananas, and pastures are available and are easy to develop. Forested areas may be cleared by traditional methods, burned and planted to rice, corn, and pasture for two to three years while the stumps and logs decompose.

Farm size

The farm size for continuous rice production ranges from 2 hectares to more than 100 hectares. The smallest economic unit would be one man with two hectares. Farms larger than two to four hectares require hired labor for crop care and harvesting. The maximum size of the farm depends upon managerial capabilities and operating capital for labor and equipment services. An experienced rice farmer can manage 40 to 400 hectares on a full time basis. Cooperative or corporate farms could be developed on a continuous rice production basis for areas from 100 to more than 10,000 hectares. Major problems would be skills, capital, income distribution and social-political objectives. This bulletin will not attempt to cover these variables.

* Agricultural Engineer, Leader Agricultural Engineering and Station Operations, and Agricultural Engineer, Superintendent of CIAT Experiment Station, respectively.

Selection of the equipment

Modification of existing equipment and training tractor operators to work in flooded field are critical elements in a continuous rice production system.

Dealer

A reliable and interested dealer having available parts and good service.

Tractors*

We have used medium sized 60 to 80 horsepower tractors such as the John Deere 2120, Ford 5000, Massey-Ferguson MF178, International IH856 and Same Leone 70. Other tractors with the same horsepower and weights may be used. Important tractor features to consider are:

Three point lift

A category II lift able to lift and sustain a heavy rototiller at all times. Because the soil is too soft for depth control devices, the depth control and all forces must be supported by the 3-point lift.

Power take off

A power take off capable of continuous use with a rototiller with the rated horsepower of the tractor, without excessive repairs is ideal. The standard rated speeds of 540 RPM is acceptable but the additional ability to drive in ground speed at nine revolutions per meter and at 1000 RPM is preferable. Be careful to check the length of the telescopic PTO drive shaft to the individual tractor and rototiller models so that the shaft functions safely as the implement is raised and lowered over the entire range. Too short a shaft will slip apart and too long a shaft will break the PTO.

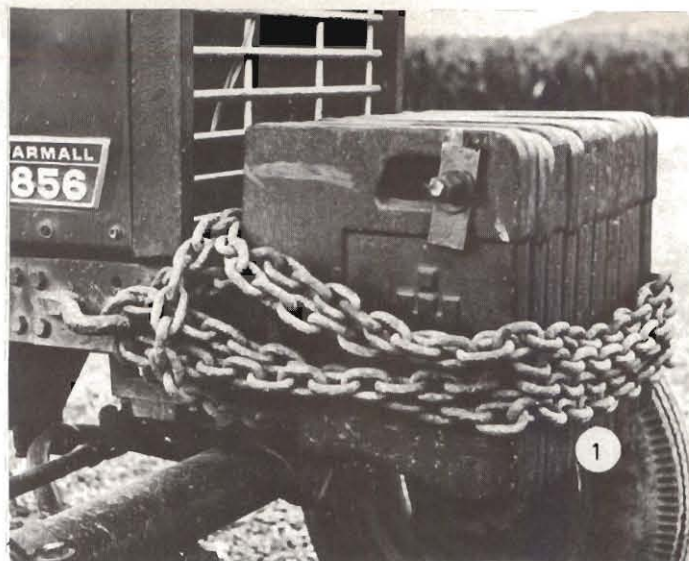
Brakes

Sealed disc brakes in an oil bath are most reliable. Any tractor used in mud and water must have a well sealed brake system.

Power steering

Power steering is recommended for ease of operation and more efficient use of time.

* All commercial trade names are given only for information and do not imply endorsement by CIAT of any of them.



Front weights, chain and pull points to stabilize the tractor and for pulling when stuck in the mud.

Electrical system

A heavy duty starter and battery with well protected wires and contact points are necessary as the tractor, when operating in mud, often stalls because of overload from the PTO.

Tires

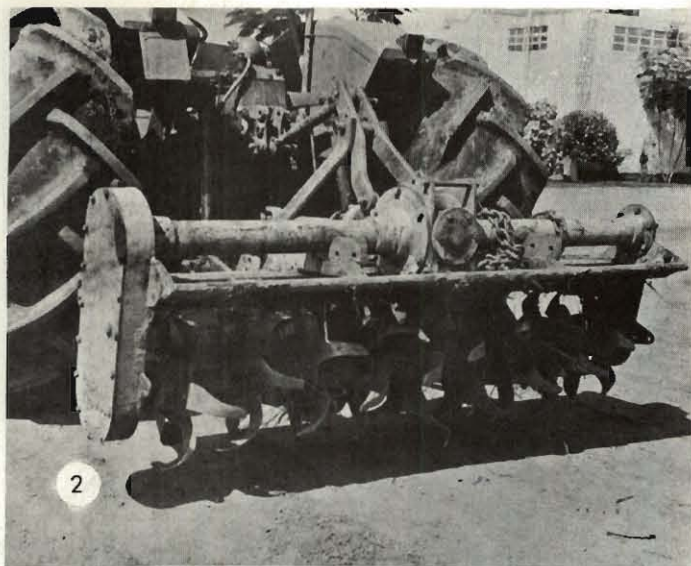
Working in mud requires high lug rice and cane tires either 23.1" x 26" or 23.1" x 30". These tires are not normally used on medium size tractors as the tires have a greater load capacity than is essential. Since they are not standard equipment the farmer must purchase 20" x 26" rims or 20" x 30" rims and have the tires mounted. The tires are inflated to five psi and the tractor operates without additional weights and without water in the tires for increased mobility in the mud. The oversize tire is used only for flotation work in wet rice fields. The manufacturer's design criteria would be exceeded if the tires were used with water and ballast on dry soils. These tires give acceptable mobility in more than 90 percent of the fields. The remaining fields demand tractors with four wheel drive and 23.1" x 26" tires or dual tires of 23.1" x 26".

Weights, pullpoints, and chain

Weights are added to hold down and stabilize the front end. These weights should be added to a sturdy frame on the front of the tractor. This frame should contain holes or hooks for attaching a heavy-duty 20 to 30 meter chain for disengaging the tractor when bogged. The same frame when not in use, can also serve to store the chain. (See Photo 1).

Four-wheel drive

When the same tires are used, four wheel drive tractors with a normal clearance and turning radius perform better under all soil conditions than two-wheel drive tractors. For best performance, use 23.1" x 30" or 23.1" x 26" rice and cane tires on the four wheel drive.



Rototiller designed for both wet and dry fields.

Rototillers

Rototillers developed for use in muddy rice fields are preferred over models designed for general dryland agriculture. We have used the Maletti Model 200R rototiller satisfactorily and have fabricated and used our own prototypes. Sturdy construction, well sealed bearings and transmission, and light weight are the important features. Rototillers can be locally built using imported transmissions, bearings, shafts, seals, high strength steel and high strength welding rods. We continue to modify the available rototillers to mount levee and bed makers. (See Photo 2).

Levee and bed makers

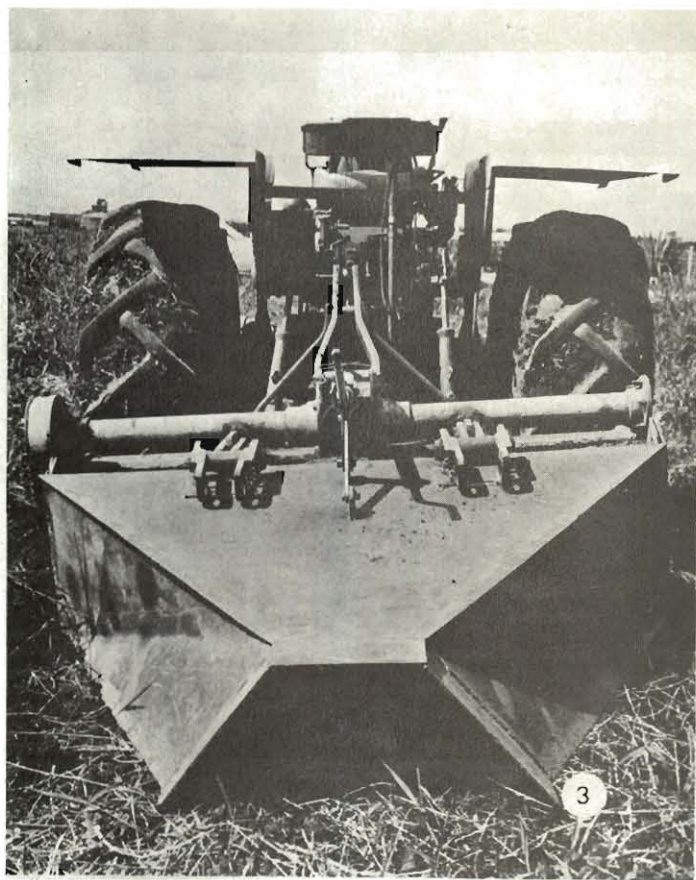
A levee and bed maker designed and fabricated at CIAT can form levees in both dry and wet soils or beds in dry soils. (See Photo 3). Drawings are available upon request.

Blades for soil movement

A three point mounted blade is used for rough leveling. It requires considerable draft and it is difficult to control the depth of cut. We are experimenting with a rototiller blade attachment to move the earth cut and loosened by the rototiller. This is still in the first prototype stage. (See Photo 4).

Spike tooth or comb harrow

A spike tooth or comb harrow buries the vegetation under the mud and provides clean, level field surface. A standard spike tooth dry-land section harrow suspended from a 3-point mounted tool bar gives excellent service. Many United States and European manufacturers produce this harrow; local shops can also fabricate it. (See Photo 5).



Levee maker designed and fabricated by CIAT personnel.

Seeding, fertilizing, and spraying equipment

At present wage rates, equipment to replace hand broadcast of seed, fertilizers, granular insecticides, or granular herbicides have no advantage in the developing countries. When insecticides and herbicides are not available in granular form, knapsack sprayers or contract aerial spray services are used. To



Blade mounted on rear of rototiller for cutting and movement of soil.

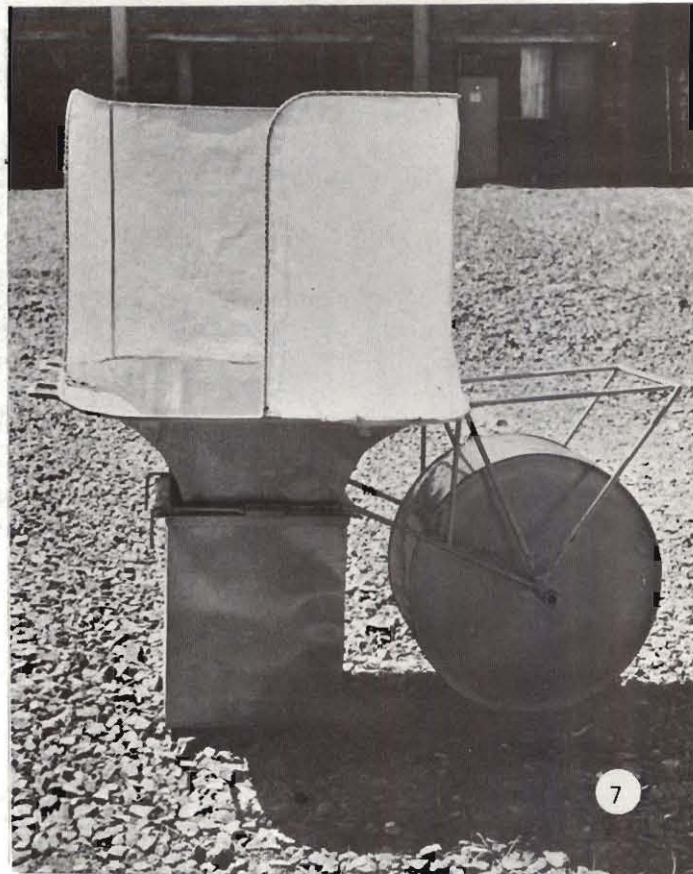


Spike tooth harrow for leveling and final smoothing of field. Note the boards which aid in moving mud.

permit uniform application, the knapsack sprayer should be equipped with a three to five meter wooden boom, quality calibrated spray nozzles, and a pressure gauge. (See Photo 6). This adaptation must be made locally, as available sprayers have poor nozzles and no pressure gauge.

Harvesting equipment

The rice combine with rice tires or half tracks is suited to large areas and satisfactory weather conditions. The average farmer cannot afford a combine but must depend upon custom services or upon hand harvest. CIAT has developed a portable thresher which permits two men to cut, thresh, clean, and bag 500 kilograms of paddy daily. At current wage rates or less than US\$ 3 per day, hand harvest is economically feasible. The portable thresher may be made locally for less than US\$ 40 from plans developed by CIAT. (See Photo 7).



Portable rice thresher designed and fabricated by CIAT personnel.

Drying equipment

The freshly harvested paddy is usually sold on a wet basis to avoid drying and storage problems. In low wage areas, if a market is not immediately available, sun drying on a concrete patio and storage in sacks is feasible. Forced air drying in bins is practicable if the relative humidity is less than 75 percent during two to three hours per day. The fans are run continuously for grain over 18 percent moisture while grain under 18 percent moisture is dried by running the fans when the air has less than 75 percent relative humidity. Normally only skilled personnel should use heated air drying.

Operation and care of equipment

Maintenance and the operator's interest and skills determine the productivity and durability of the equipment. Some key factors to remember are:

Personnel

Select, motivate, train, and supervise the best men available. Pay on an incentive basis when possible and penalize for negligent operation or maintenance.



Back pack sprayers and 6 meters boom built in CIAT shops.

Manuals

Obtain operator maintenance and spare parts and service manuals for all equipment. To prevent loss or misplacement, control by a record and filing system. These manuals should be read and used by all operators, maintenance, and supervisory personnel.

Records

For each piece of equipment open a record book to register hours of work, work accomplished, materials used, maintenance and repairs performed, and expenses.

Lubricants

Use a high quality water resistant lithium base grease for all equipment. To avoid excessive wear use high quality oils and fuels. Check manufacturer's manuals for recommendations and consult a lubrication engineer through your oil company supplier about standardizing oils and grease. Buy these in drum lots to save money and to assure their constant availability.

Spare parts

Buy genuine manufacturer's spare parts when possible. Other suppliers may furnish quality bearings, belts, hoses, and filters. Always keep a large assortment of high strength nuts, bolts, and pins available.

Shop tools

A complete set of quality wrenches is essential. Careless use of adjustable wrenches damages equipment. Socket and box wrenches are preferable to open end wrenches. Adjustable and pipe wrenches are unsatisfactory substitutes. Electric and gas welders and high quality welding rods are recommended to prevent excessive down time and extra trips to town. Invest in high pressure pump and hose to clean muddy equipment.

Field operation hints

Survey fields for holes, obstacles, and soft spots before entering with equipment. Walk in most rice fields with knee high rubber boots and two pairs of heavy socks. When the mud is too sticky or deep for the boots, check the area barefoot or back the tractor slowly into the area for increased chances to go out in a forward direction. If your wheels spin stop immediately to avoid digging into the axle. Use the differential lock and with a minimum of wheel spin make tentative efforts. If available use a second tractor and a long chain or cable to pull from firmer soils. Two tractors are more efficient than one to reduce time loss from bogging. When only one tractor works, the operator should avoid bad spots as well as provide lugs on the wheel rims to attach a pipe in the form of an "I" longer



Four-inch pipe attachment in form of "I" designed and built in CIAT to increase traction when bogged. When used always operate tractor in reverse to prevent accidents.

than the tire diameter. (See Photo 8). Attach a pipe "I" form to each tire and back out the tractor in reverse to avoid overturning. Keep depth control of the rototiller by using the 3-point lift and listening to the engine to prevent overloading and stalling. Beware of areas with stiff, deep mud as these clog the tire lugs, rototiller blades, and give maximum rolling resistance. Work whenever possible in water-covered areas because the water lubricates the tire to prevent mud from sticking.

Layout and development of the farm

Careful initial layout and development of the farm for continuous rice production saves considerable equipment, management and time and reduces future operational costs.

Farm map

The land title should provide a map of the farm boundaries. This can serve as a basis for future survey work. Clean farm boundaries and markers to clearly expose them in an aerial photograph. An aerial photograph with a negative contact scale of 1:10,000 with 60 percent overlap should be made. Establish a set of permanent concrete and metal bench marks with elevation and coordinates tied into the national geographic survey. A scale mosaic for permanent reference should be made from the aerial photographs. A photograph should then be made of the scaled mosaic and a scale transparency prepared for working prints. A topography crew can take elevations on the ground and enter them directly on the working print. The cost of aerial photographs, mosaic, transparency, and working prints ranges from US\$1 to US\$5 per hectare depending upon the area. The photographs are less expensive, more detailed, and more useful than a normal plane table map.

Roads, irrigation canals, and drains

The existing and future network of roads, irrigation canals, drains, fences, etc. should be drawn on the working print. Since the topography in rice areas usually has a gradient of less than three meters per kilometer make the main roads and drains in the direction of maximum slope. Raise the base of the roads with the earth from the drains. Use straight and parallel roads, drains, and canals to form uniform fields where the topography permits. This procedure will simplify future work.

Location of levees

The levees are staked on a 25-meter by 25-meter grid which results in easily handled cuts and fills when the land slope is less than three meters per kilometer. One set of well built levees runs down slope near and parallel to the drains. Additional small interior cross levees are also made parallel to the roads and drains at 25-meter intervals. Well constructed levees are then made every 25 meters either perpendicular to the roads and drains or approximately on the same level. (See Photo 9). Next, water is introduced to the field. Adjacent plots with similar elevations are joined by removing the smaller cross levee to make 25 x 50, 25 x 75 or 25 x 100-meter plots. Plots longer than 100 to 150 meters are not recommended because water control is difficult. This method requires no topographic detail and can be carried out in high weeds and over uneven soils such as in pastures with pronounced humps. Other methods of locating levees such as contouring or on grading fields are not recommended unless designed by a skilled topographer or engineer.

Construction of the levees

Permanent field levees for continuous rice production should be about 25 cm high, 80 cm at the base, and 40 cm at the top (See Photo 10), which gives about 0.15 cubic meter per linear meter of levee. A man can construct 30 to 50 linear meters per day whereas a tractor with a rototiller and levee shaper, (See Photo 11), can construct 350 to 500 meters of finished levee per hour which includes making two or three passes in difficult



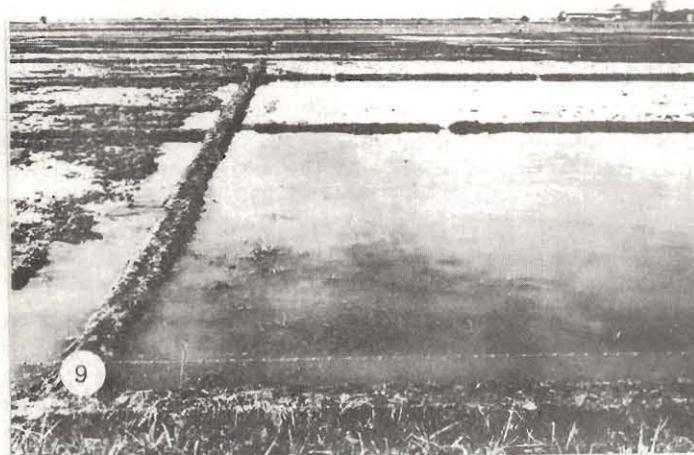
Levee formed by levee maker designed and fabricated in CIAT. The levee dimensions are 80 cm base by 25 cm height by 40 cm top width.

areas. Both men and machine are required; the machine completes the major sections and the men close the corners and raise the levees in low, wet, or weedy sections.

First wet leveling and land preparation

The first wet leveling and land preparation is the principle undertaking in land development for continuous rice production whereas future land preparation is easier and less expensive. Careful and thorough leveling and land preparation pays for its cost in the first crop through increased yield and reduced fertilizer, water, and herbicide expenses. Once the levees are constructed and the weak sections repaired the fields is flooded leaving only the high spots partially exposed. The operator loosens the high spots with a tractor and rototiller. This loose earth and mud are moved to deeper water to fill the low spots. A blade attached to the rototiller tail flap permits cutting and earth movement in a single operation. (See Photo 12). A 3-point mounted blade may be used (See Photo 13) but traction and depth control are difficult. After removing the high spots and filling the low spots, the entire field is rototilled to a 15 to cm depth. A 3-point mounted spike tooth harrow is then used for the final leveling and to bury the weeds and grass. (See Photo 14). Average tractor and implement times are as follows:

Rototill high spots:	0.4 ha per hour
Movement of earth to low spots:	0.2 ha per hour
Rototill entire plot:	0.4 ha per hour
Final leveling with harrow:	0.7 ha per hour



Layout of levees in a field in the process of wet land preparation and development.



The levee maker mounted on the rear of a rototiller in action.

When completed the field is level and a layer of water one to five cms deep covers a weed-free mud surface. Pregerminated seeds are broadcast at this time.

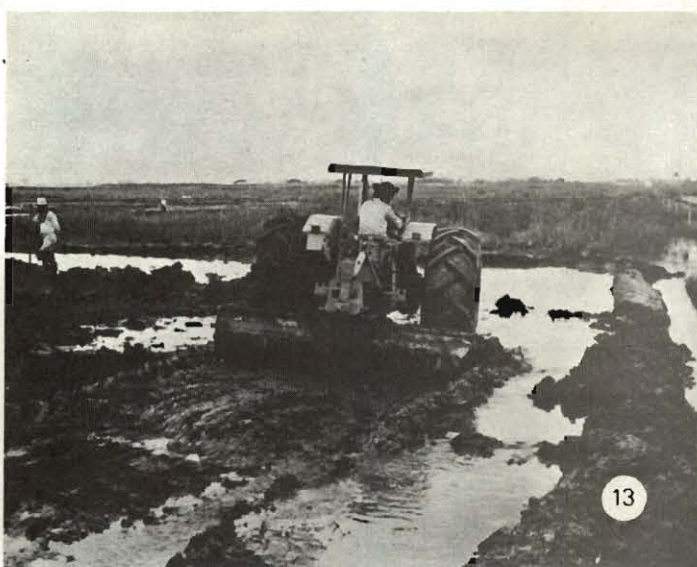
Cultural practices

Planting

From 80 to 120 kilograms of improved variety certified seed are used per hectare. Pregerminate the seed by soaking 24 hours in water; then leave it 24 hours outside the water in the shade. Never soak a full bag of dry seed as the bag will burst when the grain swells but remove about 20 percent of the grain from a full bag before soaking. When ready for sowing the



Leveling high spots with a blade mounted on the rear of a rototiller.



A blade mounted on the three point hitch cutting high spots.

pregerminated seed root is about one mm long. (See Photo 15). One man can broadcast one hectare in less than one day. Planting may also be accomplished by airplane but it is not presently practicable because of low labor costs and because of the small three to six hectare areas that can be prepared at one time by wet land preparation.

Broadcast the seed within 24 hours after the final puddling (See Photo 16). Remove the water within 24 hours after sowing to expose the seed to the air for rapid growth. Seed in areas left flooded for several days germinate, grow slowly, and usually die. Small hand made furrows permit draining most of the field. Occasionally poorly leveled spots where the seedlings die should be transplanted with excess seedlings from other areas. In Surinam where the fields are larger, a special V-wheel is used to make drainage ruts in the field.



Leveling and finishing of field with the spike tooth harrow.



Pregerminated rice seed.

Weed control

Wet land preparation efficiently controls weeds for several days and pregerminated seed gives the rice seedling an advantage of several days growth. If weeds develop before the permanent flood is established and the rice is less than 10 days old, seedlings should be flooded to a 10 to 15 cm depth for two days.

Post emergence control for grasses in the two to three leaf stage involves draining the field and applying 10 liters of Stam F-34 (Propanil) and reflooding the area after two days. Alternatively six liters per hectare of Saturn (Benthiocarb) can be applied five to six days after seeding. Broad leaf weeds are controlled when necessary with 1.5 liters per hectare of 2,4-D



Hand broadcasting rice seed.

amine, after the rice starts tillering. Because chemicals and methods change rapidly obtain other recommendations for conditions in your locale from your local rice or weed control specialist.

Apply herbicides in 320 liters of water per hectare with a knapsack sprayer at a rate of one hectare per man-day. Use aerial application for fields larger than five hectares or for the minimum area per flight. Whether to use hand or air application depends upon relative cost and availability of labor and aerial services. If spots of excessive growth exist then 15 to 20 man-days of hand weeding per hectare may be economical. If large areas become uncontrollable it may be more economical to reprepare and replant the area and exercise more timely and better water and weed control.

Insect control

Obtain new detailed recommendations from your local rice specialist. At CIAT, Furadan adequately controls stem borers and leaf miners when 20 kilograms per hectare of three percent granules are broadcast into the water. One man can broadcast 2 to 2.5 hectares per day. He should carefully follow the manufacturer's precautions. Whether to use aerial services, a knapsack sprayer, or hand broadcast of granules depends upon the chemicals used and comparative costs.

Fertilizer

New areas with nitrogen-rich soils may not require fertilizer for the first planting. When preparing the fields broadcast 100 kilograms of urea and incorporate into the mud with the harrow. Forty to fifty days after planting if the plant needs additional nitrogen, apply the urea to the fields without draining to avoid weed problems, water problems, and denitrification. One man can hand broadcast 1.5 to 2 hectares per day. Photo 17 shows a well-fertilized, weed-free rice field.

Irrigation

Keep the fields completely flooded at a depth of one to ten cms. Water enters on the high side and passes to adjacent lower fields through notches in the earth levees. Cut notches high enough to maintain the field covered with water. Approximately 200 mm of water are required for land preparation and 600 mm of water are lost in evaporation. The additional water requirements include losses through levees and canals to drains. Where possible the water entering drains should be reused on lower fields. About 2.0 lts/second per hectare of water are required to flood and prepare rice land and about 0.7 to 1.3 lts/second are needed to maintain flooded fields.



A view of a clean fertile rice field.



Hand harvest of rice with CIAT portable thresher.

Harvesting

Harvesting is accomplished by hand or by combine. Two men can hand harvest 420 to 600 kilograms of fresh paddy per day with sickle and thresh with a CIAT designed portable thresher. (See Photo 18). For the first two hours both men cut, thereafter one man cuts while the other threshes and bags. Present combine custom rates are one cent U. S. dollar per kilo of grain. Manual harvest competes at wage rates of two to three dollars per man-day.

California's combine rates average 3400 and 5500 kilograms per hour for medium and large combines. Their performance in most tropical areas would probably be less because of weather, soil, and operator problems.

Future operations

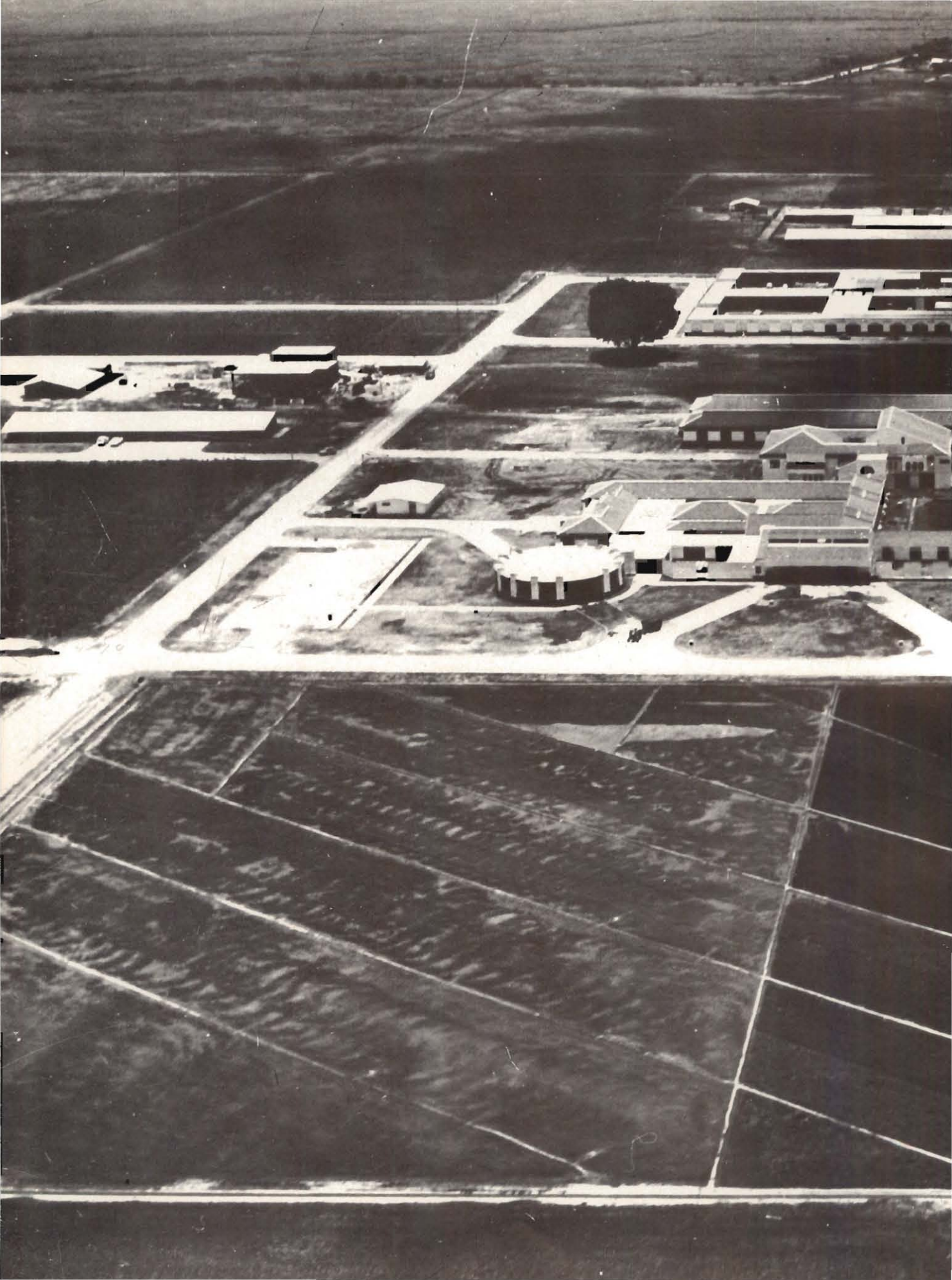
After the farm is developed the sequence is as follows:

Cleaning and repair of levees

After the first crop is harvested, clean and repair the levees by repassing with the rototiller and levee builder. Remove the center blades from the rototiller so the sides of the levees are chopped and reformed yet the center is left compact. This operation kills weeds and rats nesting in the levees. Also use hand labor as needed to close corners and bad spots.

Land preparation and leveling

All subsequent land preparations require less earth movement and tractor time is cut in half. Remove or spread excess straw in piles from the previous harvest to facilitate incorporation. The sequence is rototill, level, and incorporate the straw and weeds into the mud with the spike tooth harrow. Planting and other cultural practices are the same as described previously.



INFORME DE VIAJE A CORDOBA

EQUIPO DE SISTEMAS

Cc Drs Manzano, Swanberg (ICA), U J Grant, E Alvarez L , F C Byrnes,
F Monge (CIAT), B Nestle (CIID), Equipo de Sistemas (CIAT)

De C A Francis, D Franklin, G Scobie, S Bradfield, L Johnson,
P Spijkers

Fecha, Febrero 25, 1974

Objetivo Visitar la zona de Córdoba, junto con los líderes de proyectos de desarrollo del ICA, para establecer bases para proyectos colaborativos entre el ICA y el CIAT en la zona

Grupo de Colaboración

ICA Dr. Hugo Manzano, Director, Proyectos de Desarrollo
Dr Héctor Bermudez,
Dr Ken Swanburg, IDRC, Economista
CIAT Dr David Franklin - Ingeniero de Sistemas
Dr Loyd Johnson - Ingeniero Agrícola
Dr. Piet Spijkers - Sociólogo
Dr. Stillman Bradfield - Antropólogo
Dr Grant Scobie - Economista
Dr. Charles A Francis - Agrónomo

Miércoles Feb 20 (4 30 - 7 00 P M) Reunión en Turipaná

Presentes Grupo Colaborativo (ICA-CIAT)

José Ramirez - Sub-gerente (Encargado) de Desarrollo,
Regional 3, Director Proyecto de Medio y Bajo Sinú (ICA)
Heriberto Pérez - Director Encargado del Proyecto de Sabana de Sucre (ICA),
Claudia Botero - Economista del Hogar, Proyecto de Medio y Bajo Sinú (ICA)
Luz Helena Betancur - Programa de Maíz (CIAT)

El Dr Manzano introdujo al grupo de técnicos del ICA y del CIAT y presentó el tópico para discusión - una descripción breve de los proyectos de la zona y cómo se van desarrollando

El Dr Ramírez explicó el proyecto y su estado de desarrollo

- 1 La Zona de Influencia incluye 11 municipios, 440 000 ha, y 3 oficinas del ICA Algunos de los municipios incluyen
Tierra Alta San Antero
Lorica San Bernardo
Sahagun Chinú
Monil San Andrés
Purisima

2 Organización del Proyecto

Unidades de (a) Producción, (b) Mejoramiento del Hogar, (c) Divulgación, y (d) Evaluación

3 Personal en el Proyecto

4 Ings Agrónomos, 2 Médicos Veterinarios, 3 Mejoradoras del Hogar y 15 Asistentes Agrícolas

4 Principales Cultivos Maíz y Arroz, Yuca y Ñame, Frijol y Caupí

5 Tamaño de la Finca varía entre $\frac{1}{2}$ ha y 10 ha, con un promedio de 5-6 ha

6 Programa de Crédito Supervisado - los técnicos del ICA que están trabajando en la zona escogen los agricultores candidatos para el crédito y recomiendan a estos usuarios potenciales a la Caja Agraria. La Caja evalúa cada nombre y decide quién obtiene el crédito de esa lista

- a En la zona, en el año pasado, había 1 000 usuarios con préstamos hasta por un total de \$7 000 000. Todo esto correspondía a pequeños agricultores con menos de 10 hectáreas, bajo el convenio ICA-CAJA AGRARIA-AID
- b Los préstamos incluyeron aproximadamente
\$ 3 100 000 - préstamos agrícolas
\$ 4 900 000 - préstamos pecuarios
- c El tiempo del préstamo depende del cultivo o tipo de explotación animal
 - 6 meses - cultivos anuales = maíz, frijol
 - 1 año - " " = yuca, ñame
 - 3 años - porcinos
 - 5 años - ganado de carne o leche
- d Hasta ahora, se han considerado los préstamos únicamente para cultivos solos, pero hay necesidad de pensar en los cultivos múltiples, ya que esto es lo más común en la zona. Muy probablemente hay que resolver esto a nivel nacional, bajo la presión del ICA hacia la Caja Agraria. Esto contribuirá a actualizar y reconocer el sistema de cultivos de los agricultores
- e El ICA atendió a 60 000 familias en el país durante el año pasado, de éstas, 10 000 obtuvieron crédito., hay 1.500 000 familias en el país, que se clasifican como pequeños agricultores
- f. Ejemplo de un crédito para el pequeño agricultor - MAÍZ

Preparación de terreno - quemada y machete	\$200
maquinaria	700
Compra de semilla	170
Herbicida y aplicación	220
Control de plagas y aplicación	70
Recolección	300

\$1 600 - 1 800 total
del préstamo para cultivar
maíz

- g No se recomienda el uso de fertilizantes en la zona, por falta de respuesta y precio alto, hoy la úrea está a \$10 000/tonelada en Cartagena.

7 Asistencia Técnica del ICA en el Proyecto - Medio y Bajo Sinú

	<u>Ha con crédito</u>	<u>Ha sin Crédito</u>
Maíz	700	300
Arroz	379	151
Ajonjolí	43	55
Frijol (caupí)	48	105
Tuberosas (yuca y ñame)	372	153
Plátano	-	100

Total de hectáreas 3 029

Srita Claudia Botero - Mejoradora del Hogar

- 1 Problemas principales en la zona son
desnutrición
salud
vivienda
- 2 En el proyecto hay 4 Mejoradoras en 2 agencias
Sahagun - programa bien encaminado por la experiencia y tiempo que se lleva trabajando en este pueblo, se incluyen artesanías en el programa
Lorica - se están concentrando en artesanías y modistería, en ambos sitios hay cursos especiales sobre salud y nutrición
- 3 La familia consta de un promedio de 6 a 7 hijos y hay vinculación con "Profamilia" para darles cursos a las amas de casa, El ICA está creando la necesidad de impulsar estos cursos
- 4 Nutrición - se come mucho arroz, yuca, ñame, con una dieta bastante deficiente en términos de proteína - hay énfasis en la educación sobre el valor de los alimentos, existe un problema para conseguir semillas de hortalizas apropiadas para sembrar en la zona
- 5 Salud - los problemas principales incluyen agua no potable, falta de higiene en el hogar, inmunización y preparación de alimentos

Dr Heriberto Pérez - Proyecto de Sabana de Sucre

- 1 Los cultivos principales son maíz, yuca y tabaco, el proyecto está trabajando con varias empresas comunitarias, conjuntamente con el INCORA, en estos, cada campesino también está cultivando su tierra "propia", además de su actividad principal en la tierra común
- 2 En la zona hay mas de 400 000 ha, con 9 municipios parcialmente incluidos, se atendió a 4 600 familias (las mismas del año pasado)
 - a Cultivos tabaco, maíz, yuca, ñame, arroz, ajonjolí
 - b Animales vacas, porcinos, aves

3 Personal en el Proyecto

3 Ings Agrónomos, 2 Zootecnistas, 3 Mejoradoras del Hogar,
15 prácticos

4. Empresas Comunitarias - hay muchas, y por ejemplo, tiene 40 familias con 1 000 ha/finca del grupo, cada empresa dedica algunas hectáreas a las familias para el pancoger, y los lotes grandes se usan para sembrar los cultivos grandes en común. Hay diez años de plazo para pagar el terreno, aproximadamente 10 ha/familia es el promedio en la zona.

Equipo de Sistemas - CIAT

Se reunió por la noche el grupo del CIAT para discutir objetivos, métodos y posibles niveles de vinculación o colaboración con el ICA en la zona de Medio y Bajo Sinú, además de la zona cerca a la granja de Turipaná. Los resultados de la reunión se resumen en las conclusiones.

Jueves, Febrero 21, 1974 - Visita a la zona de Sahagun, Chinú, Momil, San Andrés, Lorica, La Doctrina y Turipaná

Agencia del ICA - Sahagun

1. La zona incluye los municipios de Sahagun y Chinú, están supervisando crédito para mejorar las fincas ganaderas, con un tamaño máximo de 150 has, el año pasado había 51 préstamos para ganado de cría, y 4 en ganado de leche - se incluyeron préstamos para mejorar praderas, construir cercas, comprar animales, y otras necesidades urgentes. Hay también control de malezas en potreros y pozos artesianos con bombas de mano y motor-bombas.

2 El crédito agrícola fué de \$1 600 000, en maíz, yuca y otros cultivos.

Visita del poblado de Cacaotal

- 1 Se hizo una entrevista con el Sr. Marco Vásquez, un líder del pueblo muy conocido, con respecto a su explotación de cerdos, el silo para guardar maíz y la zona de Las Cruces. Se visitaron los cultivos de yuca, ñame y plátano en esta zona, para conocer en forma superficial, por lo menos, el sistema de cultivos en la zona.
- 2 Se observó también una casa cerca al centro del pueblo, para conocer una explotación porcina.

Visita a La Doctrina

- 1 Se hizo una reunión con los Drs. Eusebio Acosta y La Torre en la casa de un agricultor para discutir los proyectos cooperativos y las entidades que están ya funcionando en la zona. Parece que hay mucho éxito en este sistema de operación en la zona, un grupo de agricultores que sembró arroz tenía una cosecha buena el año pasado, que pagó aproximadamente \$50-60 000 a cada participante.

Visita al Proyecto de Airoz - Turipaná

- 1 Los Drs Henry Silva, Héctor Lazo y Loyd Johnson nos explicaron el sistema para cultivar arroz en la granja, sus planes para nivelar y renovar los campos en toda la granja y el plan masivo para extender este tipo de tecnología hacia las zonas en los alrededores

Viernes, Febrero 22, 1974

Visita a la zona "Amazonas", y "Córozo" - cerca a Turipará

1. Con el grupo de arroz se visitó a la zona que queda atrás de la granja, donde hay unas 140 familias viviendo en tierras del INCORA, y con las cuales se piensa establecer un proyecto de apoyo hacia un mejor cultivo de arroz y un mejoramiento en su lote de pancoger

Reunión con el Dr. Carlos Lascano - Programa de Adiestramiento

- 1 El Dr. Lascano nos presentó en forma breve el programa que tiene el CIAT en la costa Atlántica para adiestrar los becarios en la producción agrícola, así como en la producción pecuaria. Se apreció el interés por parte del CIAT y del ICA de aprovechar estas facilidades y los cursos para preparar, de alguna manera, a los técnicos que actualmente trabajan en los proyectos de desarrollo

CONCLUSIONES DEL VIAJE

- 1 El CIAT (Programa de Sistemas para el Pequeño Agricultor) tendrá mucho más éxito y mas potencial para hacer impacto, si trabaja conjuntamente con el ICA a nivel nacional y local con los proyectos de desarrollo El Dr Hugo Manzano está de acuerdo en principio
- 2 Los técnicos de nuestro equipo pueden aprender y empezar estudiando sistemas en las zonas de los proyectos, aprovechando la experiencia y los datos disponibles, ofreciendo su colaboración como especialista en las varias disciplinas por el momento Mas tarde, cuando ya haya una metodología desarrollada, se pueden ofrecer los servicios del grupo en forma mas concreta y directa en proyectos mas complejos y específicos Esto nos servirá al equipo para continuar con el desarrollo del modelo y su implementación y evaluación
- 3 Hay la posibilidad de colaborar con el ICA en el diseño y la planeación de un curso o "workshop" especial para preparar mejor a los técnicos actualmente asignados y trabajando en los proyectos
- 4 Hay una necesidad tremenda de integrar los esfuerzos de las varias entidades nacionales, vinculadas en el proceso de desarrollo Tenemos que incluir esto como una variable importantísima en nuestro análisis de la situación actual en cualquier zona o comunidad

INFORME DE VIAJE A LOS DEPARTAMENTOS DE LA COSTA ATLANTICA

C A Francis

Junio 3-6, 1974

Objetivos

- 1 Conocer las actividades del ICA en las agencias de extension (desarrollo) y los varios proyectos de desarrollo rural en la costa Atlántica (departamentos de Cordoba, Sucre, Bolivar, Magdalena y Atlántico)
- 2 Conocer mas a fondo los planes del grupo nuevo en la División de Desarrollo ICA, de bogota
- 3 Buscar la forma mas apropiada de colaboracion entre el ICA y el Programa de Sistemas para el Pequeño Agricultor (CIAP)

Itinerario

Entre los días 3 y 6 de Junio, el grupo viajó desde Turipana a Lorica, Sahagun, Sincelejo, El Carmen, Plato y Sabanalarga, visitando agencias de desarrollo del ICA y conversando en cada zona con pequeños agricultores que colaboren con el ICA en alguna forma para conseguir crédito o asistencia técnica

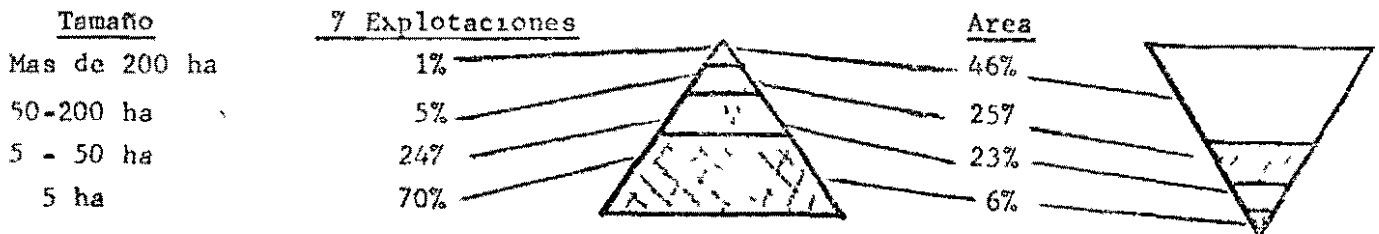
Grupo

- Dr Josue Franco - Subgerente de Desarrollo Rural, ICA (Bogota)
- Dr Ricardo Ojeda - Director, Division de Proyectos de Desarrollo Rural, ICA (Bogota)
- Dr Andrés Novoa - Director, División de Comunicación Social, ICA (Bogotá)
- Dr Horacio Jaramillo - Director, Division de Evaluación, ICA (Bogota)
- Dr José Ramirez - Director Regional Encargado de Desarrollo, ICA (Montería)

Junes, 3 de Junio, 1974 (Lorica)

Agencia de lorica y su Zona de Influencia

- 1 En Colombia, hay 1 2 a 1 3 millones de explotaciones agrícolas, distribuidas en la siguiente forma



- 2 Frentes de Trabajo en la Zona de Lórica
 - No 1 Los Gomez, Carito, El Bongo, Cotorro
 - No 2 La Palma, El Playón, Narifio, Palo de Agua, Cotoca Arriba
 - No 3 Purisima, Momil, Caboneta
 - No 4 Nuevo Agrado, San Antero
 - No 5 La Doctrina, Buenos Aires, La Esperanza
- 3 Visita a la finca Nueva España (vereda El Próspero, municipio San Antero) es una zona con 53 familias donde el INCORA dividió una finca comprada en lotes de approx 2 ha por familia, el ICA construyó una carretera de acceso de unos 2-3 km hacia el oeste de la principal (Lórica-San Antero), esta labor ocupaba unas 100 horas de trabajo de bulldozer, y se nota que la ausencia de mucho trafico va a resultar en la perdida de ventaja, ya que el monte crece tan rapido que puede tapar la carretera rápidamente en este clima. Están sembrando plátano, maíz, yuca, ñame, algo de caupí y mungo, arroz y tomate. Las malezas son un problema principal, seguido de la falta de control de agua y seguridad en la tenencia de la tierra. Ensayos del ICA en la zona incluyen control de malezas y fertilización de maíz, la fertilización de cultivos asociados (maíz-yuca-ñame) y huertas familiares.
- 4 Los Principales Factores Limitantes, según los técnicos trabajando en la zona, son los siguientes:
 - a Falta tremenda de insumos en la época crítica y los agricultores no pueden conseguirlos
 - b Tenencia de terreno es un problema continuo, aunque muchos agricultores ocupan y cultivan terreno mas o menos legalmente de ellos, no hay manera fácil de conseguir el título o algún comprobante que les de alguna seguridad
 - c Falta de infraestructura y servicios el transporte es un problema principal en los barrios lejanos de la carretera principal, la cual se pavimenta de Lórica a Coveñas (por ejemplo) sin poner ninguna atención a los caminos secundarios de acceso, la falta de oportunidades castiga al joven desde el principio, pero están construyendo escuelas en 4 veredas por la acción comunal, ya pidieron maestras al gobierno
 - d Un problema de semilla mala, vendida recientemente por la Caja Agraria, les convenció que la semilla mejorada no supera a su criollo, su aplicación para conseguir el crédito le comprometía a sembrar híbrido de maíz, pero no lo hacen como resultado de esa experiencia negativa
 - e El precio de la yuca bajó en este año hasta la mitad de lo que era el año pasado y muchos agricultores no cosecharon, los precios de otros cultivos son mas seguros, especialmente los que tienen un precio de sustentación del gobierno. Los rendimientos de maíz opaco en el año pasado fueron buenos, pero no tenía buen precio por intermedio del IDEMA ni en el mercado

- f Problemas del hogar y familia, en los casales estan trabajando las mejoradoras, incluyen purificacion del agua, vacunacion, primeros auxilios, instalacion de letrinas, control de parasitos en niños, 50% de los niños mueren en su primer año. Otras actividades de la mejoradora son artesanías, mejoramiento del hogar, construccion de muebles y huertas familiares
- 5 El sistema agrícola esta distinguido por su asociación de cultivos, especialmente con los pequeños agricultores, y casi no hay investigacion en este campo hasta ahora. ciertas practicas de la experiencia en monocultivos pueden aplicarse a la asociacion y otras tienen que desarrollarse bajo este sistema en esta zona
- 6 las comunicaciones en la zona vienen por intermedio del ICA, en las radios de Montería (La Voz de Montería), Loricá (Radio el Progreso) y Barranquilla (Radio Sutatenza). Todavía hace falta en Sincelejo y Magangué los días de campo se estan realizando en forma mas formal, sin tanta fiesta (comida, trago, etc) como antes, y estan resultado mejor. Hay un aumento en el numero de agricultores que visitan la granja Turipana
- 7 Comentarios del Dr. Josue Franco al grupo en la agencia
- a insistir en una concentracion de esfuerzos en el control de la natalidad
 - b animales pequeños (especies menores) deben estar incluidos en las recomendaciones para mejorar la dieta
 - c el uso de pasto de corte puede aumentar la produccion de leche, mas que todo para el pequeño. (CAF dudable en este clima, sin agua)
 - d programa de mejoramiento familiar debe enfocar en educacion, salud, huertas caseras y sanitacion
 - e integración de esfuerzos de las entidades oficiales es importante a nivel nacional, pero se puede hacer mucho a nivel de campo con amistad personal
 - f el enfoque en los frentes de trabajo es un concepto que permite concentrar esfuerzos en unas veredas, para multiplicarse despues a otras
 - g se espera nombrar mas gente y conseguir mas apoyo de transporte con los fondos de la ley 5a
 - h cursos de capacitación estan en la etapa de planeacion, para incluir la participacion de gente a todo nivel
- 8 Se hizo una visita a una finca en la carretera a La Doctrina, en donde el agricultor tenía sembrado maiz, yuca, platano, caupí y además unos pocos animales (gallinas, cerdos). Ha recibido mayor apoyo del ICA y a el le cayo bien el credito de la Caja en los últimos dos años

Mañanas, 4 Junio (Sahagun, Sincelejo)

SAHAGUN (parte del Proyecto del Medio y Bajo Sinú)

- 1 Los técnicos del proyecto presentaron el programa y mencionaron varios problemas en la zona
- a Hay crédito, pero no llega suficiente plata para satisfacer ni a la mitad de la demanda
 - b El costo de insumos ha subido tanto, que el credito no alcanza a su nivel anterior para cada cultivo
 - c Hay escasez de maquinaria para alquilar y poder preparar el terreno a tiempo para sembrar con las lluvias (cuando uno consigue su credito)
 - d Se presentan problemas en el mercadeo con los cultivos de yuca y ñame

- e La tenencia de la tierra es una preocupacion continua de los pequeños agricultores, sin título de las tierras en donde cultivan, la mayoría de los pequeños agricultores en esta zona son arrendatarios
- 2 El programa de sanidad animal está trabajando en vacunacion contra la Aftosa y Prucellosis

SINCELEJO - (Proyecto de Sabanas de Sucre)

1 Personal del Proyecto

Director Heriberto Pérez
Unidad de Produccion Agrícola Eligio García (Corozal y Sincelejo)
" " " Pecuaría Francisco Sanchez
" " Divulgacion Julio Hernandez
" " Suelos y Fertilizacion Francisco Cerev
" " Produccion Agrícola Alvaro Mestra (Ovejas)

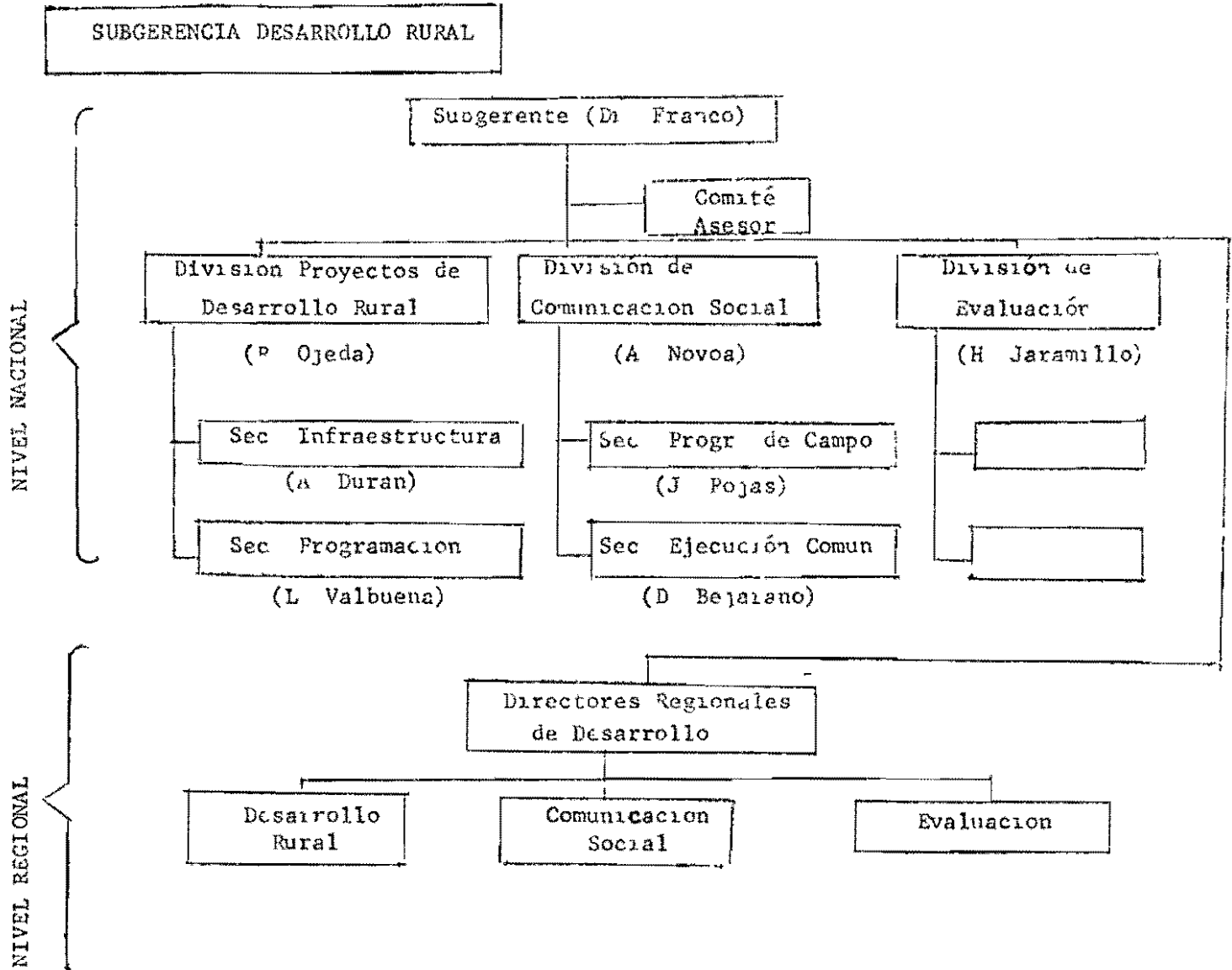
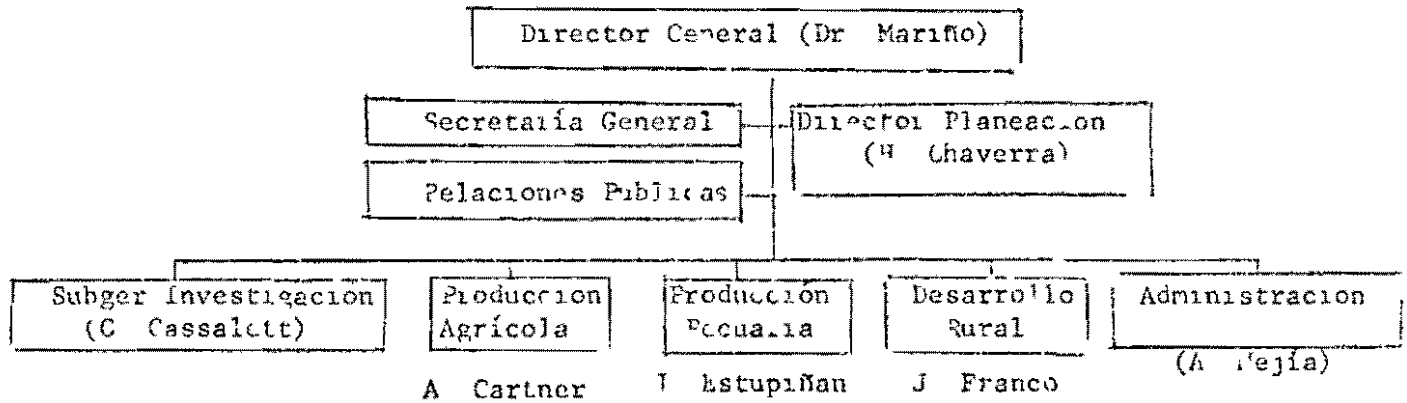
- 2 Se visito la zona de Toluviejo, a una cooperativa muy buena, con 23 socios, aproximadamente 200 cabezas de ganado, unas 30 hectáreas de maíz, mas sus lotes individuales de pancoger. Despues de tener una charla en una finca con unos 4 socios y despues en el pueblito con unos 8 mas, nos dimos cuenta de que hay una solidaridad tremenda, bajo el liderazgo de un anciano muy bueno, el nos indico la historia, los problemas y los exitos que han tenido en el grupo
- 3 En la zona se encuentra maíz, tabaco, yuca, ñame, ganado y pancoger, el ingreso bruto se estima en unos \$30 000/familia/año
- 4 Los problemas principales incluyen
- a falta de agua potable y mucho parasitismo interno
 - b falta de atencion médica en muchas veredas, hay puesto de salud pero el medico no viene sino una vez a la semana, para vacunacion y atender los casos más críticos
 - c bajos ingresos y nutricion de la familia
 - d los precios no son estables, y en maíz, tabaco, ñame, introducen un riesgo adicional para el agricultor
 - e Hay poca informacion en cultivos como ñame, en terminos de fertilización, distancia de siembra (hay ensayos en el campo probando unas alternativas)

Miércoles, 5 de Junio (Carmen de Bolívar)

CARMEN DE BOLIVAR

1. Se visitó la zona de San Jacinto, donde hay un ingreso alto debido a la concentracion de actividades de artesanías y una explotacion tremenda por parte de los intermediarios. Tomando como ejemplo un mueble (division de ambiente) vale \$70 en la finca, \$100 en la carretera (almacenes), \$130 - 150 en Bogota o Cali y hasta US\$40 en Miami. Se necesita una organizacion de las mismas señoras de la casa en donde se hace el trabajo, para asegurar un mercado a precio justo. Los cultivos incluyen tabaco, maíz, caupi, guandul, yuca, los problemas con el tabaco son serios, especialmente en la fluctuación de precios, pero tiene ciertas ventajas que

Organogramas del ICA y de la Subgerencia de Desarrollo (A Novoa)



no permiten al agricultor abandonarlo

- a cultivo intensivo con bajo requerimiento de terreno
 - b utiliza mano de obra familiar
 - c pocos insumos necesarios para comprar en efectivo (labor intensiva)
 - d se cosecha durante varios meses, y esto asegura un flujo de efectivo para la familia
 - e bien adaptado al clima y suelo de esta zona
2. Por la tarde paramos a Zambrano y Plato (Dept. Magdalena), un pueblo al otro lado del río donde hay siembra de maíz, tabaco, yuca, etc., y mucha ganadería. Los técnicos de la agencia de extensión mencionaron casi los mismos problemas: tenencia de la tierra, falta de crédito e insumos, distancias al mercado y precios no estables, poca asistencia técnica fuera del ICA y aislamiento general de la zona. Los mismos problemas del tabaco se encuentran en esta zona.

Jueves, Junio 6 (Sabanalarga)

SABANALARGA - Agencia de Extensión del ICA

1. Visitando un agricultor cerca al pueblo, se encontró una tecnología buena, en escala limitada, con tomate y maíz. También se introdujeron ovellas africanas que están dando buenos resultados en esta zona. No son muy exigentes en términos de fuente de alimentación y aparentemente aguantan bien el calor y las enfermedades de la costa. Esta especie puede ser muy buena para aumentar la disponibilidad de proteína animal - leche, queso, carne - en zonas bajas, calidas y húmedas.
2. Una zona baja y bien cerca a las ciénagas de la zona nos mostró un potencial tremendo para producir maíz, yuca, ñame, caupí, guandul y plátano. Un grupo de agricultores (situados al sur-oeste del pueblo, unos 10 km) cultivan 20 hectáreas de estos cultivos asociados, con un crédito y asistencia técnica del ICA, en forma comunitaria. Los problemas más graves son malezas, baja fertilidad y ataque de insectos.
3. En un pueblo pequeño, a 15 km al este de Sabanalarga, se encuentran unas 6-8 familias utilizando abejas para producir ingreso a la casa. Cada caja doble cuesta \$1 000 y la inversión se paga en más o menos un año. Se pueden montar varios aparatos en los alrededores de la casa y dividir la colonia cuando aumenta suficientemente la población de abejas. Otro recurso que puede aprovechar el pequeño agricultor - fuentes de polen en su zona que no están explotadas hasta ahora.

CONCLUSIONES

1. Donde está trabajando la gente, se ve que están relativamente bien orientados y hacen lo posible con lo disponible. Indica, tal vez, una concentración de esfuerzos para crear sitios modelos, para hacer impacto concentrado y buscar la manera de multiplicarlo.

CONCLUSIONES (Cont)

- 2 Se necesita un enfoque en la definición de problemas a nivel de la finca búsqueda de tecnología disponible o estimular la investigación en entidades como el ICA, CIAT, etc hacia problemas reales - por ej , cultivos asociados, control de malezas, interacción entre cultivos y especies menores de animales' Esto importa mas que tantos datos de "numeros de veredas y familias" - esto no es un objetivo, sino una necesidad para convencer a quienes pueden ayudar que nos den apoyo'
- 3 Importancia de dos renglones nuevos en los proyectos, como son Adiestramiento y Evaluación
- 4 Participación del CIAT - adiestramiento y evaluación, selección de las zonas arroceras y una vereda mas para estudiar a fondo la situación y diseñar un modelo para explicar los posibles efectos de intervenciones alternativas' Seguramente debemos trabajar cerca a Turipaná, en estas dos zonas ecológicamente distintas

Informe de visitas al Instituto de Ciencias y
Tecnología Agrícolas de Guatemala Sugerencias
para los Programas de Producción de Granos Básicos

Por
Grant M Scobie/1
David L Franklin/2

- 1/ Economista Agrícola-CIAT
- 2/ Ingeniero de Sistemas-CIAT

Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores
Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia
Febrero, 1974

Informe de visitas al Instituto de Ciencias y
Tecnología Agrícolas de Guatemala Sugerencias
para los Programas de Producción de Granos Básicos

Contenido

- I Introducción y Antecedentes
- II La Situación de la Agricultura de Guatemala
- III El Sector Público Agrícola
- IV Sugerencias para una Metodología de Producción

I INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) invitó a los miembros del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores a visitar Guatemala para considerar los programas de Producción del ICTA y sugerir ideas sobre un posible enfoque utilizando las metodologías de "sistemas"

/ Se hicieron dos viajes uno en Noviembre y el otro en Diciembre de 1973 Durante éstos viajes, el ICTA organizó visitas a varias partes del país, para darnos oportunidad de ver las condiciones rurales en Guatemala Además, se llevaron a cabo discusiones muy completas con varias Instituciones del Sector Público Agrícola de Guatemala Estas actividades proporcionaron la oportunidad de conocer la situación rural y los esfuerzos en curso de las Instituciones que promueven el desarrollo agrícola

Las contribuciones de las personas del ICTA y las otras Instituciones contribuyeron en gran parte al éxito de éstas giras, por lo cual queremos agradecer su valiosa ayuda

Durante la preparación de éste documento, ^X hemos obtenido muchos detalles é información de los siguientes informes

- a Antecedentes, Objetivos, Proyecto de Estructura y Presupuesto, ICTA, Ministerio de Agricultura, Guatemala, 1971
- b Papel sobre Ciencias Sociales en el ICTA, P Pinstруп-Andersen y Diego Londoño, CIAT, 1973

Queremos reconocer la ayuda de éstos informes e igualmente

toda la información que nos proporcionaron las otras Instituciones del Sector Público Agrícola

Hemos organizado el informe de la siguiente manera

- 1 Presentamos una vista amplia y muy breve sobre la situación de la agricultura Guatemalteca
- 2 Información sobre la organización y actividades de las varias Instituciones en el Sector Público Agrícola
- 3 Sugerencias para encauzar las actividades de los Programas de Producción de Granos Básicos por aplicación de la metodología de sistemas

II LA SITUACION DE LA AGRICULTURA DE GUATEMALA

Cuadro No 1 presenta detalles del uso de la tierra en el país

Cuadro No 1 Aprovechamiento de tierras en Guatemala 1964

CATEGORIA	HECTAREAS
Tierras arables o de labranza	1,176,000
Tierras destinadas a cultivos permanentes	322,000
Praderas y pastos permanentes	1,024,000
Terrenos forestales	5,400,000
Otras superficies	2,976,000
Superficie total	10,898,000

Fuente Anuario de Producción, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1971

En 1970, había 56,000 ha en régimen de riego En 1964, había 411, 344 explotaciones agrícolas, los que tenían una superficie promedio de 8 2 ha Sin embargo, se puede ver que los datos presentados en el cuadro No 2 que la distribución de las tierras son muy desiguales Casi 90% de los agricultores tienen fincas de menos de 7 0 ha y ocupan menos de 20% de las tierras agrícolas

Cuadro No 2 Distribución de las tierras agrícolas en Guatemala
1964

TAMAÑO DE EXPLOTACION	NUMERO DE EXPLOTACIONES	%	SUPERFICIE	%
Menos de 0 7	85,083	20,4	32,619	0 9
De 0 7 a 7 0	279,796	67,0	607,856	17 7
Más de 7 0	<u>52,465</u>	<u>12,6</u>	<u>3,802,045</u>	<u>81 4</u>
TOTAL	417,344	100 0	3,442,520	100 0

Fuente Planificación Económica, Guatemala 1969

Aunque los pequeños agricultores poseen una parte tan limitada de las tierras agrícolas, se ha estimado que ellos producen entre 50% y 60% de la producción total del país de Maíz, Tríjol, Sorgo y Trigo, y aproximadamente 35% de la producción de Arroz

De una población total de 5,180,000 en 1970, 63% fué clasificado como población agrícola. En otras palabras, 3,246,000 habitantes de éste país dependen de la agricultura para ganar la vida. En el mismo año fueron 1,588,000 personas en la población económicamente activa, de la cual 995,000 emplearon en el sector agrícola.

Si se asume que la población rural está distribuida sobre las explotaciones agrícolas en forma igual, se puede notar que hay media parte de la población que depende de las fincas pequeñas para su existencia. Numéricamente éste es el grupo más importante del país.

En Guatemala la tasa de crecimiento de la población es bastan-

te alta, casi un 3% anual. Por eso, el nivel de producción agrícola tiene que incrementar por lo menos 3% para mantener la actual situación de disponibilidad de alimentos. Los datos en el cuadro No 3 muestran la posición durante la última década.

Cuadro No 3 Índices^{a/} de Producción Agrícola y Población en
Guatemala 1963-1972

AÑO	PRODUCCION AGRICOLA		PRODUCCION ALIMENTOS		PRODUCCION CULTIVOS	POBLACION
	TOTAL	POP PERSONA	TOTAL	POR PERSONA		
1963	102	102	104	104	101	99 9
1964	102	99	107	104	101	103 0
1965	114	107	108	102	116	106 1
1966	105	96	113	103	105	109 3
1967	116	103	121	107	115	112 6
1968	117	101	130	112	114	115 9
1969	116	97	135	113	112	119 4
1970	122	99	144	117	118	123 0
1971	141	111	159	125	139	126 9'
1972 b/	133	102	150	115	126	130 4

a/ 1961-1965= 100

b/ Preliminar

Fuente Índices de Producción Agrícola por el Hemisferio Occiden-
tal 1963-1972 ERS-264, Departamento de Agricultura, de
los Estados Unidos, Abril de 1973

Aparentemente la disponibilidad de los alimentos por persona ha aumentado durante éste período. La tasa de crecimiento ha sido más rápida que la de producción agrícola en total, indicando un cambio en el énfasis de la asignación de recursos agrícolas.

Para ver en más detalle las tendencias en producción de granos básicos los datos se presentan en cuadro No. 4. Mientras que en el cuadro No. 3 se ve que la cantidad de alimentos por persona ha aumentado durante la última década, la situación es diferente en cuanto a los granos básicos. Si se toma el promedio de 1961 - 1965 como el período inicial y el promedio de 1971-1972 como el período final se ve que la tasa de aumento en el nivel de granos básicos ha sido aproximadamente de 2.4%, es decir significativamente menos a la de la población. Esto sugiere que hasta cierto punto la situación nutricional de las familias campesinas y de los pobres en las áreas urbanas no ha mejorado durante la última década, dando que éstas personas dependen de los granos básicos para gran parte de su dieta. Sin duda, el nivel de consumo se ha aumentado por vías de importaciones, pero esta fuente de alimentos no llega a los agricultores de subsistencia.

Los cereales y las leguminosas de grano proveen 73% de las calorías y 71% de las proteínas en la dieta "promedio" del Guatemalteco.

a/
Cuadro No 4 Producción de los Granos Básicos en Guatemala
Promedio 1961-1965 y 1963-1972, anualmente

AÑO	C U L T I V O				
	MAIZ	ARROZ	SORGO	FRIJOL	TRIGO
Promedio 1961-1965	600	17	25	36	25
1963	589	18	24	36	19
1964	644	20	26	41	29
1965	676	17	43	40	30
1966	731	18	34	51	24
1967	690	20	32	69	34
1968	736	24	33	69	36
1969	736	25	34	58	36
1970	760	26	34	70	30
1971	824	27	35	73	37
1972 b/	586	26	34	43	39

a/ Datos en miles de toneladas métricas

b/ Preliminar

Fuente Indices de Producción Agrícola por el Hemisferio Occidental 1963-1972 ERS-264, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Abril de 1973

El Incap ha calculado los niveles de la producción doméstica de los granos básicos necesarios para llenar los requisitos nutricionales para 1980, los resultados se ven en el cuadro No 5

Cuadro No 5 Producción Mínima Requerida en 1980 en Guatemala

CULTIVO	PRODUCCION ACTUAL EN 1972 a/ (I)	PRODUCCION MINIMA REQUERIDA EN EN 1980 (II)
Maíz	586	508
Trigo	39	254
Arroz	26	100
Fríjol	43	167

a/ Preliminar

Fuente (I) Indices de Producción Agrícola por el Hemisferio Occidental 1963-1972, ERS-264, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Abril de 1973

(II) Evaluación Nutricional de la Población de Centro América y Panamá Guatemala INCAP, Guatemala, 1969

Obviamente, estos requisitos dependen de proyecciones de precios, preferencias de los consumidores, ingresos y disponibilidad de otros alimentos Sin embargo, creemos que representan un factor que merece consideración en la planificación de los programas de producción Por ejemplo, con los precios que existen ahora habrá una producción que es adecuada en Maíz, pero deficiente en los otros productos

En cuadro No 6 se muestran los niveles de importaciones de los granos básicos en los años recientes

Cuadro No 6 Importaciones de los Granos Básicos (en toneladas métricas) Guatemala 1965-1970

AÑO	C U L T I V O			
	MAIZ	ARROZ	LEGUMINOSAS DE GRANO	TRIGO
1965	11,100	300	4,120	8,490
1966	1,900	3,500	2,660	6,140
1967	11,700	3,700	1,960	6,630
1968	24,100	2,000	1,820	7,310
1969	n d	n a	n a	5,840
1970	7,600	1,300	1,840	8,780

Fuente Anuario de Comercio, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 1971

En cuanto al nivel del consumo interno, las importaciones de Trigo son las más importantes, representando 20% de la producción

El cuadro No 7 presenta los componentes del aumento en producción agrícola

Cuadro No 7 Cambios Porcentuales en Rendimiento y Superficie de Varios Cultivos en Guatemala 1948-1952 hasta 1971

CULTIVO		CAMBIO PORCENTUAL EN SUPERFICIE	CAMBIO PORCENTUAL EN RENDIMIENTO
A	<u>GRANOS BÁSICOS</u>	%	%
	Trigo	-17	84
	Maíz	33	30
	Frijol	156	-18
	Arroz	50	33
	Sorgo	168	46
B	<u>OTROS CULTIVOS</u>		
	Azúcar	200	46
	Algodón	1440	69
	Tabaco	0	87
	Café	27	76

Fuente Derivado de Anuario de Producción, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, Roma 1971

En primer lugar se puede ver que con excepción del Trigo, el aumento en la superficie de los granos básicos ha sido más alto que los cambios porcentuales en el rendimiento de éstos cultivos. Es decir, que la expansión en la producción ha resultado principal-

mente de más superficie en vez de mayores rendimientos. En segundo lugar los aumentos en rendimiento de otros cultivos son más altos que los de los granos básicos. Por eso, se puede concluir que la productividad de otros cultivos ha sido mejorada más rápidamente que la de esos granos básicos. Esto sugiere que los agricultores comercializados, los cuales producen la mayor parte de los otros cultivos, han tenido mejor acceso a los insumos agrícolas y a la nueva tecnología que la que han tenido los pequeños agricultores.

Cuadro No 8 Uso de Fertilizantes en Guatemala Varios Años

AÑOS	FERTILIZANTES		
	NITROCENADOS	FOSFATADOS	POTASICOS
Promedio 1948-53	600	800	500
Promedio 1962-66	9,100	5,000	2,500
1967	19,500	11,100	2,700
1968	13,600	10,400	1,200
1969	23,700	12,700	4,800
1970	19,400	12,300	6,700
1971	29,000	14,400	7,000

Fuente Anuario de Producción, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 1971

En el cuadro No 8 se ve el uso de fertilizantes, a pesar del aumento en el uso total, se debe considerar la distribución de los

fertilizantes Aunque no hay datos, la sugerencia es que la mayor parte ha ido al sector comercializado Resumiendo la situación, los niveles de producción de todos los cultivos han crecido en los últimos años, sin embargo, una parte significativa de éste aumento se ha debido a la introducción de nuevas tierras Los granos básicos han mostrado un crecimiento lento en rendimiento y producción Cuando se considera que los granos básicos se producen en gran parte por los pequeños agricultores, los cuales controlan una minúscula porción de las tierras agrícolas, pero incluyen más de 50% de la población, tenemos una vista de una agricultura dualística

III EL SECTOR PUBLICO AGRICOLA

Guatemala se ha dirigido a ésto poniendo en marcha el Plan de Desarrollo Agrícola 1971-1975, y ha estructurado el Sector Público Agrícola El decreto 102-70 de 1970, estableció la estructura actual, para integrar y acelerar los esfuerzos públicos con el motivo de mejorar la productividad del sector agrícola tradicional

a Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA)

En 1952 se promulgó la primera ley de reforma agraria El Instituto tiene la responsabilidad de la construcción de carreteras, puentes, iglesias y escuelas en sus zonas También dirige fincas cooperativas nacionales Durante el período de 1970-1972 fueron entregadas 157,381 hectáreas, con una población beneficiada de 71, 496, y en 1973 estableció 1,006 parcelas para cultivos

Al ser establecidas las parcelas los beneficiarios son vinculados a un programa de asistencia técnica. El trabajo del instituto se ha enfocado a proyectos de colonización.

En ésta forma el INTA colabora hacia el logro de las metas de producción y el bienestar del campesino. Los beneficiarios del INTA a la vez se convierten en usuarios de los servicios de las otras instituciones del Sector Público Agrícola. Por ejemplo, en la zona de La Máquina, en la costa se están haciendo llegar los servicios de BANDESA, DIGESA, INDECA, y el ICTA a beneficiarios de la transformación agraria.

b Instituto de Comercialización Agrícola (INDECA)

Este Instituto realiza una función de estabilización en los precios de los granos básicos estableciendo precios mínimos e interviniendo en los mercados con compras directas o importaciones según lo requiera la oferta y demanda.

Los precios mínimos se establecen sobre la base de los costos estimados de producción para asegurar un mercado a precio adecuado a los productores. Las importaciones se utilizan para asegurar la disponibilidad de alimentos al consumidor.

Para hacer eficaz su función de estabilización de precios el instituto ha encaminado un programa de construcción de silos para el almacenamiento de los granos básicos. También ha establecido centros de acopio en diferentes zonas productoras.

c Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, (BANDESA)

En 1948 se creó el Instituto de Fomento de la Producción a lo

que se le dió la responsabilidad de proveer crédito a los campos de industria , vivienda y agricultura En 1953 el Banco Agrario se estableció con el motivo principal de financiar los beneficiarios de la reforma agraria Una sección de crédito agrícola supervisado para los pequeños agricultores comenzó en 1959 Con la formación del Sector Público Agrícola en 1971, fue establecido el BANDESA, que opera una cartera de fideicomiso con fondos del gobierno, de la Agencia Internacional de Desarrollo y del Banco Interamericano de Desarrollo Los fondos están asignados a la producción de los granos básicos, la comercialización, la diversificación agrícola, y para cooperativas agrícolas El énfasis principal es sobre los programas de producción

La mayor parte de los préstamos son dirigidos al uso de fertilizantes BANDESA tiene agentes en 29 sitios en diversas áreas del país y los agentes locales pueden aprobar solicitudes para préstamos hasta Q 500 De Q 500 a Q 1,000 hay que conseguir la firma de un agente regional y si la solicitud tiene un valor por más de Q1,000 tiene que pasar a la oficina central en la Ciudad de Guatemala

BANDESA ha colaborado en llave con los programas de producción que adelanta DIGESA y colaborará directamente con el ICTA cuando los programas de producción pasen a éste último En hecho la programación y promoción del crédito a pequeños y medianos agricultores se desarrolla conjuntamente por BANDESA y DIGESA Estos servicios se aplican por medio de promotores a nivel de campo que

tienen la responsabilidad de asistir al agricultor a desarrollar el plan de inversión y de proveerle asistencia técnica

Conjuntamente con los campesinos los promotores hacen un Plan de Trabajo como una base para la solicitud de crédito. Se ha establecido un límite expresado en términos de Quetzales por hectárea de crédito para cada cultivo. Por ejemplo, hay un límite de Q 127 35 para la producción de Maíz. El campesino tiene que aceptar crédito para fertilizantes si desea conseguir crédito para la preparación de la tierra, semillas, mantenimiento del cultivo, etc. BANDESA planea su flujo de crédito sobre el año con cantidades específicas para cada cultivo y región basado en la programación de DIGESA.

Los planes de trabajo incluyen información en cuanto a la estructura familiar, el capital que tiene el campesino, los programas agrícolas y ganaderos, gastos de cultivos anuales y permanentes, fuentes de ingreso y un resumen de amortización de deudas. Se especifica la distribución del crédito sobre insumos, preparación de la tierra, mantenimiento, cosecha etc, para cada cultivo.

Hasta la fecha ésta acción combinada ha sido el frente del plan de desarrollo. Estas funciones de promoción y asistencia técnica pasarán a formar parte de los programas de producción del ICTA.

Teniendo en cuenta esta re-estructuración de los servicios de crédito y promoción, consideramos importante que BANDLSA y el ICTA empiecen a buscar formas para mejorar la efectividad de éstos servicios. Claro está que las experiencias de DIGESA y el sistema de

programación e información de DIGESA servirán mucho para éste esfuerzo. En particular parece que sería necesario estudiar formas de agilizar los trámites para obtener crédito. Algunos agricultores pierden interés en el uso de crédito porque les cuesta mucho trabajo obtenerlo. Se deberían hacer gestiones para facilitar la autenticación del contrato de crédito. Es de reconocerse la función que tiene el crédito como posible amortiguador del riesgo. El adiestramiento del promotor debería incluir metodologías para medir el riesgo en cada finca. Finalmente las proyecciones y datos de los planes de trabajo e inversión son datos útiles sobre los cuales basar una evaluación del sistema de crédito supervisado.

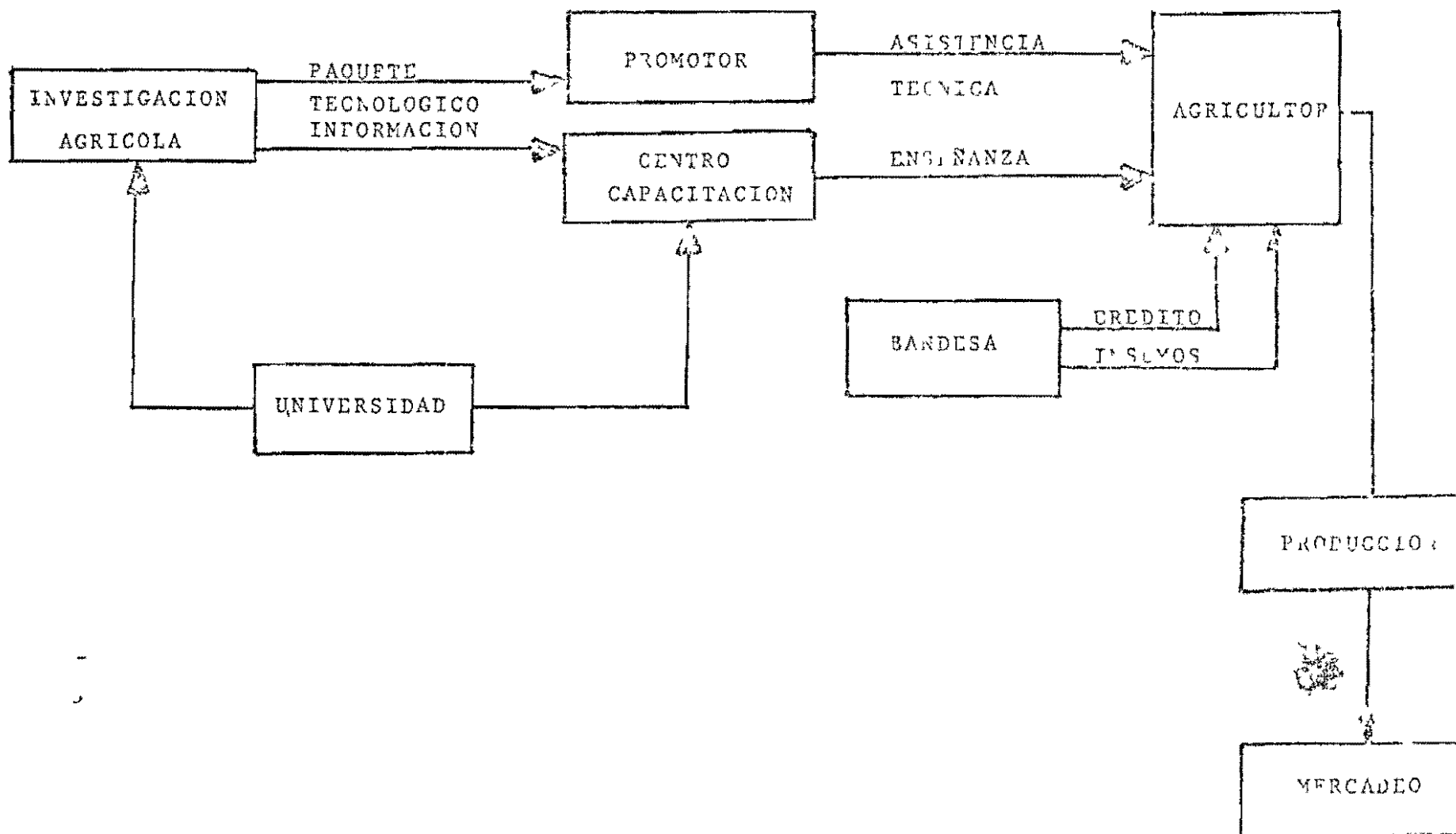
d Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA)

Esta dirección ha llevado la responsabilidad de coordinar y hacer funcionar los planes de producción del Sector Público Agrícola dentro del plan nacional de desarrollo. Esto lo realiza con apoyo coordinado de las otras Instituciones del Sector. Los planes de producción pasarán a ser la responsabilidad del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas.

Para discutir las percepciones que se tienen sobre las actividades de DIGESA nos concentraremos sobre los programas de producción y sobre el sistema de información, programación y evaluación que ha desarrollado DIGESA. Los programas de producción tienen como fin transmitir los resultados de la investigación agrícola a los técnicos que enseñan y dan asistencia técnica a los agricultores, y por medio de éstos técnicos hacer llegar en una forma integrada

OPERACION DE LOS PROGRAMAS DE PRODUCCION

GRAFICA 1



los servicios de las Instituciones del Sector Público Agrícola. El diagrama describe la interacción de las fases de enseñanza del técnico de producción, tiene la responsabilidad de hacer llegar la asistencia técnica a los beneficiarios del plan nacional de desarrollo.

El promotor agrícola que trabaja dentro de DIGESA y en coordinación con BANDESA y las otras Instituciones es el primer frente de ataque para hacer llegar los servicios del sector al campesino. El promotor agrícola colabora con el campesino para preparar los planes de trabajo, inversión y crédito, y es su responsabilidad primordial promover la asistencia técnica que haga funcionar en forma integrada, las actividades de las diferentes instituciones. Es de notarse que el sistema de información de DIGESA señala que hasta la fecha del 80% del tiempo del promotor se invierte en obtener el crédito y sólo el 20% en promover la asistencia técnica, cuando en la realidad lo que debería de ser es la inversa. Entonces esto sugiere que se requiere trabajo a nivel interinstitucional para agilizar los sistemas de crédito como ya se ha citado.

Como se puede ver en la gráfica de flujo, el promotor agrícola actualmente recibe el paquete tecnológico como resultado de la investigación y basa el plan de trabajo e inversión y su asistencia técnica, en los requerimientos de éste paquete tecnológico. También hay que considerar la posibilidad que exista de que el paquete tecnológico requiera del agricultor tareas e inversiones que no puede hacer con la disponibilidad de mano de obra y que no sean óptimas.

para la situación de ese dado agricultor. Para que la investigación agrícola y la promoción agrícola vayan constantemente engranadas se cree necesario que haya alguna retroalimentación del éxito, o falta de éste, que tengan en el campo las fórmulas de producción y los paquetes tecnológicos, que se promueven por medio del crédito supervisado. En secciones que siguen aclararemos algunas sugerencias de ésta índole en más detalle.

Para administrar las actividades de los promotores, DIGESA opera con una estructura descentralizada y ha implementado un sistema de planeación y control. Nos parece que este sistema está bien organizado y está funcionando en forma adecuada para lograr sus objetivos. Para planear y manejar este sistema se requiere muchas decisiones que tienen implicaciones para otras Instituciones en el Sector Público Agrícola y/o dependen sobre los planes y actividades de estas otras entidades. En éste sentido se puede ver la necesidad para más colaboración entre las entidades del Sector.

La base del sistema de DIGESA incluye

- 1 Identificación de los Proyectos,
- 2 Programación de las Actividades,
- 3 Introducción de Controles (físicos y financieros)

Los planes son explícitos e incluyen para cada cultivo en cada sub-región

Mínimo de promotores,

Hectáreas,

Rendimientos,

Cantidad de Crédito, y

Número de los campesinos a atender

En gran parte estos planes están basados sobre coeficientes técnicos, provenientes de la investigación agrícola, y por eso la programación de servicios al campesino requiere la integración de la información de todos los Institutos del Sector Público Agrícola. Este sistema está muy organizado y representa un esfuerzo significativo para programar y controlar las actividades de una Institución pública. Actualmente, DIGESA está tomando decisiones sobre el nivel de asistencia técnica en cada sub-región, cuales son los productos que deben recibir énfasis en cada sub-región y cuales son los rendimientos para cada cultivo en cada sub-región. En cuanto a los rendimientos DIGESA está usando las mismas metas para un mismo cultivo en todas las sub-regiones. Además, información agronómica es necesaria para determinar los niveles de fertilización en cada región para cada cultivo, la mezcla de cultivos, y la distribución de fertilizantes dentro de los cultivos.

El campo de evaluación de DIGESA da a cuenta que ésto es una parte vital de su sistema y está buscando activamente criterios apropiados. En éste contexto se debe distinguir entre las actividades y los objetivos de los programas, de otra manera existe la posibilidad de confundir los dos. Por ejemplo, no es adecuado juzgar el éxito de los programas en cuanto a la cantidad de fertilizantes o crédito utilizado o aún los rendimientos de los cultivos. Lo que

es importante es el impacto sobre los ingresos reales de los campesinos

DIGESA ha desarrollado una función pionera en la integración de los servicios agrícolas y es necesario que en el desenvolvimiento del plan nacional de desarrollo se mantenga la inquietud por una integración efectiva de información y operaciones

e Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA)

Dentro del Sector Público Agrícola le incumbe al ICTA producir la tecnología agrícola que los programas de producción han de entregar directamente al campesino. Esta misión de transferencia de tecnología, está organizada dentro del concepto del equipo de producción. El equipo de producción, consiste de los centros de producción antes denominados "granjas experimentales", que producen la tecnología que han de llevar al campo los promotores de los programas de producción. A la vez los promotores agrícolas tienen la responsabilidad de retroalimentar las necesidades del campo hacia los centros de producción.

Los programas de producción y por consecuencia el ICTA tienen establecidas metas muy ambiciosas en términos a la producción nacional de los granos básicos, y éstas son bien conocidas. Para lograr esas metas, el equipo de producción del ICTA plantea las siguientes estrategias:

1. Mejorar el sistema tradicional, no suplantarlo
2. Desarrollar tecnología que le ofrezca una mayor seguridad o sea menor riesgo al campesino

3. El suministro oportuno y adecuado de crédito
- 4 El suministro de asistencia técnica
- 5 La intervención en el mercado de INDECA
- 6 La recolección de la información para evaluar el proceso

La tarea más difícil para el ICTA es la re-estructuración de la investigación en los ahora denominados centros de producción y en las parcelas demostrativas hacia el desarrollo de una tecnología que sea adecuada y relevante para la situación del campesino en cada zona. El ICTA manifiesta querer orientarse hacia las necesidades del campesino por vía de estudios socio-económicos, que le permitan hacer un inventario de los recursos agronómicos del país, catalogar los costos de producción, estudiar la adopción, y evaluar las prácticas culturales. También es el plan del ICTA desarrollar estudios sobre la disponibilidad de insumos, la facilidad y cantidad de crédito, la comercialización y el mercadeo para identificar los cuellos de botella que limitan la mayor producción.

Aunque el ICTA está aceptando en gran parte el modelo de los programas de producción desarrollados por DIGESA, hasta cierto punto pretende re-estructurar la función del programa de producción orientándolo más hacia la tecnología agrícola y tal vez mucho menos hacia el crédito. Esto probablemente implica que se hará énfasis sobre la asistencia técnica para corregir lo que aparentemente ha sido un problema en los programas de DIGESA, en el que estos últimos han tenido que concentrar mucho en el crédito. Como parte de la estrategia de desarrollar tecnología idónea y relevante para las necesidades del

agricultor, está el esfuerzo de desarrollar el paquete de tecnología o por lo menos probar el paquete de tecnología, en el mismo lugar en que se vaya a promover un dado paquete tecnológico. Es para ésto que se han establecido las parcelas demostrativas en las diferentes zonas del país que utilizan tierras de los agricultores y a la cual van los prácticos agrícolas a hacer sus ensayos de tecnología esperando que así a la vez demuestran las ventajas que ofrecen los cambios tecnológicos.

El desafío para el ICTA está en hacer funcionar éste ataque bifrontal hacia los problemas de producción y bienestar del campesino Guatemalteco. En forma simultánea se requiere la tecnología agrícola para difundir, y el sistema de difusión que vaya bien complementado con los insumos, el crédito, servicios de mercadeo, y asistencia técnica. Hasta la fecha ésto no se ha logrado en Guatemala, actualmente los centros de investigación están desarrollando tecnologías mucho más allá del alcance de los campesinos y por consecuencia no son relevantes para las soluciones del problema del pequeño y mediano campesino. Aún en las parcelas demostrativas, los sistemas allí probados son muy complejos y muy alejados de la realidad del campesino. Aunque se ven muchas promesas de la actividad que desarrolla el Instituto, hay una necesidad de integrar su labor investigativa, agronómica para el desarrollo de tecnología que caiga dentro de los medios del agricultor. Pero también externo al desarrollo de la tecnología para cada cultivo hay que tener un concepto de la interacción de los diferentes cultivos dentro de

la finca y dentro de dadas zonas. Es aquí donde la labor de los economistas y otros es vital para decidir cuales son las estrategias de promoción de los diferentes cultivos. Se corre el riesgo, de que al hacer fomento de un cultivo se desplace otro y que así los mismos programas de producción del ICTA, estén en competencia entre si mismos. Que por consecuencia de esta competencia se llegue a una situación de ineficiencia de la producción agrícola. También hay que reconocer como ya se ha citado antes en éste documento que las acciones de BANDESA, DIGESA, y del INDECA dependen en gran parte de la información tecnológica que les provea el ICTA, y que a la vez el logio de las metas del ICTA depende en gran parte de los servicios y apoyos que le den las otras Instituciones, es por eso importante integrarse en una forma real y eficaz a un sistema de información y comunicación con las demás Instituciones del Sector Público Agrícola.

IV SUGERENCIAS PARA UNA METODOLOGIA DE PRODUCCION

En ésta sección se presentan algunas sugerencias sobre metodologías que pueden ser útiles en la estructuración de programas de producción integrados. Estas metodologías están basadas en una filosofía de enfoque hacia la pequeña finca como el sistema central de interés.

En Guatemala como en gran parte de las Américas, las pequeñas fincas representan mucha gente que depende totalmente de la agricultura para ganarse la vida. Frente a esa gente hay únicamente dos alternativas, la de migración a áreas urbanas con poca o ninguna pers-

pectiva de empleo, o subsistir en la agricultura. Ahora, es evidente que el sector industrial no tiene la capacidad de absorber todo el crecimiento en la fuerza de trabajo.

Hasta la fecha, a pesar de una inversión bastante grande en la producción de tecnología agrícola, ha existido el sector subsistencia sin ninguna influencia sobre su productividad, sus ingresos o los niveles nutricionales de la gente, la razón para esta situación no es la falta de motivación o educación de los campesinos. La verdad es que no ha tenido alternativas ventajosas ni lucrativas. Si el objetivo de los esfuerzos para desarrollo rural es aumentar el nivel de vida de la gente campesina, tenemos que mirar afuera de la finca, tenemos que pensar en cambiar las alternativas frente al campesino.

Los objetivos nacionales de aumentar la producción de los alimentos y expandir oportunidades de empleo no son incompatibles con el desarrollo económico entre los pequeños agricultores. Esto aplica especialmente a la situación en Guatemala. En éste país las oportunidades para empleo afuera de las fincas son definitivamente limitadas, y una parte significativa de la producción de los granos básicos ocurre en las fincas pequeñas. Además, los niveles nutricionales de la población rural son más bajos que los de la población en general. Es necesario mantener a la finca pequeña como el enfoque central de todo los esfuerzos. Sin embargo, para lograr cambios significativos al nivel de la finca habrá que analizar y hacer cambios en los sistemas externos que afectan a ésta. Por ejem-

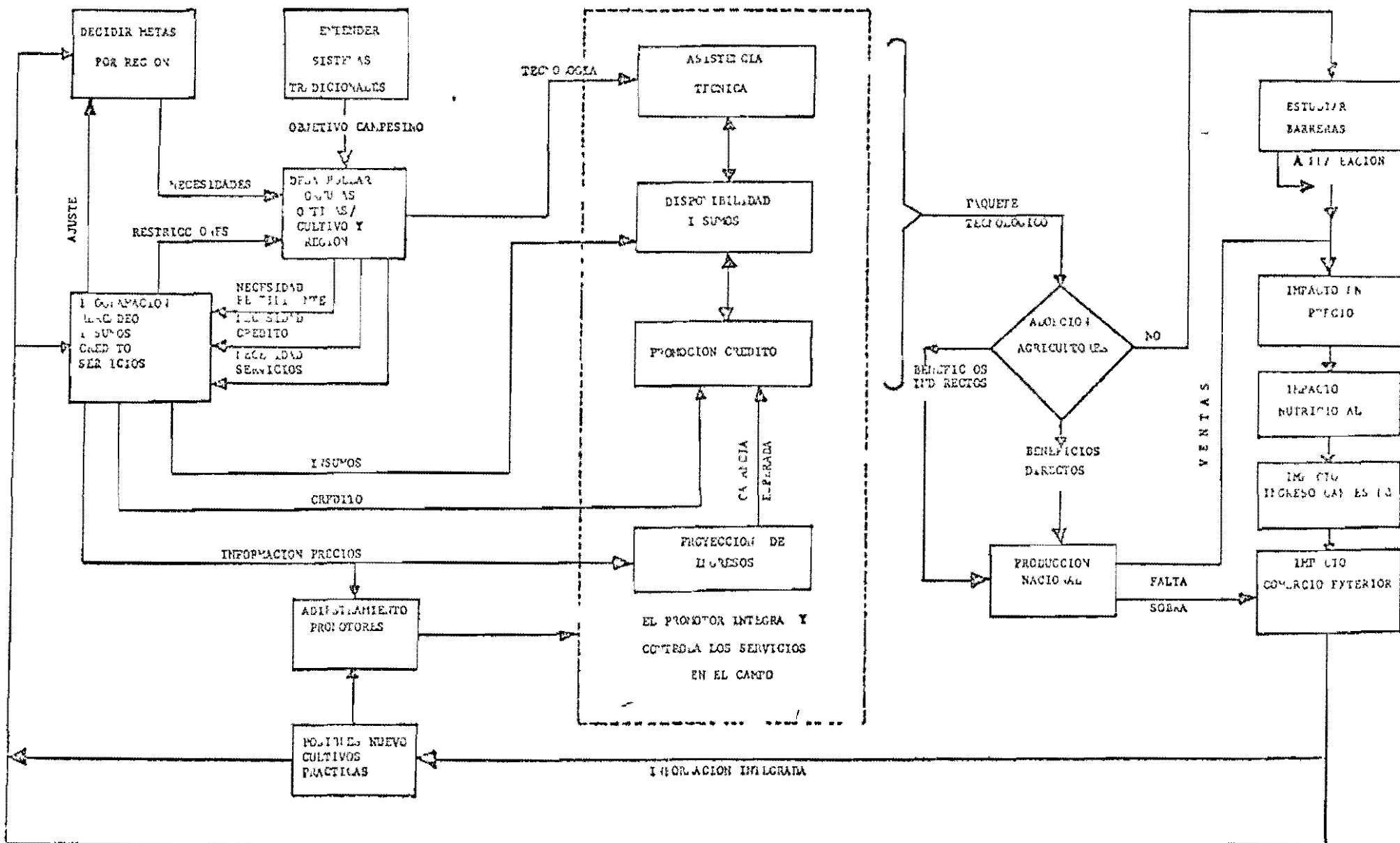
PLANZACION

INVESTIGACION

PROMOCION

PRODUCCION

EVALUACION



plo, para incrementar el ingreso de la finca hay que desarrollar tecnología nueva y apoyarla con información, insumos, precios estables y transportación. Obviamente, todos estos asuntos son externos a la finca. Lo que requerimos es efectuar cambios en la disponibilidad de la nueva tecnología y los insumos complementarios, para lograr objetivos en cuanto al funcionamiento de las fincas. La gráfica de flujo No 2 sugiere un esquema para poner en acción ésta filosofía.

Con el enfoque hacia el pequeño agricultor se reconoce que la tecnología de producción tiene que generarse en una forma que sea óptima del punto de vista del pequeño productor. El esquema de la gráfica consiste en un esfuerzo ^{integrado} del desarrollo de tecnología a nivel de la finca, sujeto a las consecuencias de ésta tecnología a nivel sectorial con respecto a mercados de insumos, el mercadeo de los productos, los precios de sustentación, el crédito. El enfoque integrado entonces consiste en desarrollar las fórmulas de producción que sean óptimas en términos de los ingresos netos del pequeño agricultor y en términos de la producción nacional. El proceso de desarrollo de tecnología entonces nace de trabajos a nivel de la finca pero condicionados a su impacto a nivel nacional. La evaluación se debe hacer con respecto a los ingresos netos del pequeño agricultor y al bienestar general de la familia campesina incluyendo su situación nutricional, la evaluación al nivel nacional se hace con respecto a la bondad de las políticas nacionales para promover la producción agrícola y el resultado de

esta producción agrícola en término de disponibilidad de alimentos para la población en general

A Optimización de las fórmulas tecnológicas de producción

El enfoque que se sugiere es el desarrollo de una metodología agro-económica para encontrar fórmulas de producción que sean óptimas en el sentido de ingreso neto familiar, sujetas a las restricciones provenientes de riesgo económico, disponibilidad de insumo, disponibilidad de crédito, disponibilidad de mano de obra, y secuencia de cultivos. Estos trabajos agro-económicos, se tienen que realizar por cultivo para cada zona y dentro de cada zona para cada cultivo, en sus sistemas de producción más comunes.

Tradicionalmente, el ensayo agronómico evalúa una o dos variables agrorómicas como pueden ser población, fecha de siembra, fertilización etc. Diversos niveles de estas variables se utilizan para encontrar un llamado paquete tecnológico que da el más alto rendimiento dentro de las combinaciones de tratamiento. Ocasionalmente, se hace un análisis de costo para ver si ese paquete de mayor rendimiento es rentable. Ser "Rentable" es relativo a los costos del sistema tradicional. Pero como costos de crédito, costos de fertilizantes, riesgos agronómicos y otros factores que influyen tanto en la productividad como en la rentabilidad de un dado paquete tecnológico son variables es difícil aceptar que un paquete tecnológico desarrollado en ésta forma citada, sea realmente óptimo en algún sentido agronómico. La gráfica sugiere el desarrollo de una metodología basada en ensayos agronómicos multifactoriales.

que estudien la complejidad de varios factores actuando en combinación. Estos ensayos deberían de permitir la identificación precisa de las interacciones entre éstos factores y también deberían de permitir la estimación de una superficie de respuesta sobre el espacio de éstos factores. Esta superficie se utilizaría dentro de un análisis de optimización que permita hacer el calculo de ingreso neto en función de los insumos y las prácticas culturales.

La necesidad para hacer éste tipo de ensayo agronómico y éste tipo de análisis de optimización se encuentra que por efectos de interacción la fórmula óptima no se reduce linealmente de un punto máximo de rendimiento.

Dada la superficie de respuesta en función de los efectos de éstos multiples factores y sus interacciones se puede estudiar como la fórmula "óptima" cambia en presencia de cambios de costos de insumos.

La fórmula agronómica porque ha sido desarrollada en presencia de las restricciones de inversión, mano de obra, e insumos que operan a nivel de la finca, deberían de ser de adopción asegurada. Claro que ésto depende de que las restricciones que se utilizaron son en la realidad las restricciones que operan a nivel de la finca y completamente expresan los factores de riesgo, de costo y de disponibilidad de insumos.

B Implicaciones al nivel sectorial

Establecer que las restricciones utilizadas para elaborar la

fórmula agronómica, sean las verdaderas que operan a nivel de la finca, requiere un estudio detallado de las prácticas agronómicas y los coeficientes técnicos con respecto a éstas, pero también, requiere una comprensión completa de la operación de los mercados de insumos, de los sistemas de crédito, mercados de mano de obra y de los mercados para los productores. Además, no sólo depende la operación de la finca de la disponibilidad de estos recursos sino a la vez genera producción y esta fórmula óptima tiene implicaciones sobre la operación de estas Instituciones y mercados. Entonces el trabajo integrado de promoción de la producción no puede realizarse sólo a nivel de la finca, sino que es imprescindible hacer el análisis de la operación de las Instituciones y mercados externos a la finca, tanto para ver como éstos influyen en las restricciones que operan a nivel de la finca y para ver como la operación de la finca afecta la operación de éstas Instituciones y mercados.

Cuando se han establecido las fórmulas óptimas para cada sub-región y para cada cultivo de interés, las fórmulas formarán una base para la programación de las otras Instituciones y subsecuentemente para la asignación de fertilizantes y crédito.

C Implicaciones para la producción de los granos básicos al nivel nacional

Como una tercera etapa, el conocimiento del comportamiento de la finca sujeto a la nueva tecnología deber ser útil como una base para estimar el impacto de los programas de producción del ICTA sobre producción de los granos básicos.

Con la nueva tecnología se presenta a la finca nuevas posibilidades, las cuales cambiarán la rentabilidad relativa de los cultivos. Por eso, los agricultores responderán en cierta forma produciendo más de unos y menos de otros cultivos. De aquí será una retroalimentación al mercado donde los precios cambiarán por menos en la ausencia de programas de intervención. Como un resultado de éstos nuevos precios, se esperarán más cambios en la composición de producción. Es decir, que sin un análisis bastante profundo, no sabemos los nuevos niveles de producción, que resultarían de nueva tecnología. No podemos predecir cual será el impacto final de la producción de los granos básicos.

Resumiendo, se sugiere básicamente tres etapas:

1. Desarrollar las fórmulas óptimas de producción por cada cultivo en cada sub-región.
2. Colaborar con DIGESA y BANDESA para que sus planes de asistencia técnica y asignación de fertilizantes y crédito sean basados en información confiable.
3. Evaluar los impactos de la nueva tecnología a nivel de la familia rural, y en términos de producción nacional.

GUATEMALA

TRIP REPORT BOGOTA, COSTA RICA, GUATEMALA

C A Francis and D L Franklin

April 1-6, 1974

Calí-Bogotá, April 1 - Dr HUGO MANZANO - DIRECTOR DESARROLLO RURAL

The purpose of the visit was to explore progress on the north coast in the project "Alto and Bajo Sinu", and establish working plans for the proposed ICA-CIAT effort there. There was a substantial agreement on principles, and on how to proceed in the project. The following steps will be taken:

1. There is agreement that a concentration of forces in one or more "frentes de trabajo" must be put into action, rather than keep the personnel spread over such a large area with little hope of any substantial impact.
2. Dr. Manzano will talk (April 1) to Dr. Josue Franco, Division Director, to transmit CIAT's interest and put forward a general outline of the project.
3. DLF and CAF will elaborate a rough draft of the project working proposal (cooperative) to put people on the coast in 1-3 specific "veledas" within the month of April to get this project moving. This draft will be given to Dr. Manzano on April 8 by CAF in Bogotá (while on the way to vacation in the llanos), and further reviewed with him by DLF about April 15 or 17.
4. This draft will consider specific objectives, personnel, criteria for choosing a site work plan, responsibilities of each group, and evaluation (see copy of first draft attached to trip report recipients kindly requested to comments).
5. Dr. Manzano is fully in agreement with our using data from other ICA Rural Development Schemes to gain experience in analysis and evaluation, and to make predictions if possible for these projects.

COLGAS - ICA National Office

1. Brief encounters with Dr. Cimrico Cassaletti, Dr. Hernan Chaveria, and Dr. Rafael Mariño introduced us to their newly remodeled suite of offices on the 8th floor.
2. Talks with personnel from the Santander Rural Development Schemes assured our review of their data and research summaries, to come out in about one month. Data for this project was collected under DLF's supervision and has been made available to Small Farm Systems Program Monsanto Chemical Co. Drs. TOM JOHNSON and JIM CORZINE.
1. A brief visit to Monsanto revealed much progress in their development of a "technology base" to improving the training of their agronomists in the field, and to getting research results out to the farmer and to

technical assistance people The bulletin series is coming along, and should be a valuable vehicle to move information and cultural practices to the field

- 2 Key contacts in the commercial sector in Guatemala are
 - a Agricultural Chemicals Raimundo Rojas (Mexican, Texas A&M), Agroquimica - Retzlaff - Fertilizer and Emulsifier Plants
 - b Seed Production Hans Rogozinski - Pioneer Hybrid maize
 - c Agricultural Chemicals Juan Maegli - Distributor - also Pablo Royer
 - d Monsanto Carlos Mendez - marketing, good University contacts
 - e Oil Seed Processing Manuel Ortiz - cotton seed, sesame
 - f Machinery Adolfo Rios (or family) - I H Dealership
 - g Chamber of Commerce V W (Pop) Rudder - executive manager - in Guatemala some 40 years (Tel 22685)
- 3 key contacts in commercial sector in San Jose, Costa Rica
 - a Agricultural Chemicals Sydney Sasso - Intl Agencies, Ltda (Apartado 186, Tel 214577)
 - b Fertilizers Jose Calvo - Fertica - Esso Subsidiary - GUANOMEX
 - c Pesticides Dick Amack - Fertica (Tel 234886)
 - d Fertilizers Enrique Soler, Guardian-Bios, head of agricultural program for Abono Superior - mixing company
 - e Chemicals A Z Nashishibi - Quimica Ortho de California, Ltda (apartado 2560, Tel 21-44-11, 21-45-11)
 - f Fertilizers Fernando Jimenez - Abonos Agro

Bogota-Panamá, April 1 (Monday night)

Panama - April 2, Tuesday -

CATIE - Turrialba - Dr. Jorge Soria (Fitoncorador y Coordinador del Proyecto) Se hizo una reunión con el Dr. Soria para discutir en términos generales, los objetivos del Departamento y del Programa de Sistemas Después de un análisis de la situación Latinoamericana, se concluyó que había mucha falta de conocimiento de los suelos agrícolas y los sistemas que utilizan los agricultores, y cómo se puede aprovechar mejor el potencial del trópico para producir alimentos. En 1972, en una reunión en Maracay, se pidió la preparación de un proyecto para estudiar estas necesidades Se presentó el documento en Abril, 1973, con un plan de trabajo para estudiar los cambios que resulten en los sistemas actuales del agricultor El documento incluye una vista general, que tiene cultivos anuales de subsistencia, así como productos comerciales y de exportación Además, presenta las posibilidades para los programas nacionales de enfocar su propia investigación El plan dentro de CATIE incluye un equipo integrado dentro del programa del Departamento de Agronomía y también la vinculación de estudiantes para hacer la tesis como parte integral del proyecto - - - - -

Con base a unos estudios generales de Centro América, se decidió enfocar hacia los sistemas comunes en el trópico húmedo, para ver cuáles cambios se pueden probar y medir los efectos. Se escogieron cuatro cultivos importantes: frijol, maíz, yuca, arroz, además, se incluyó el camote, que es muy importante en la zona del Caribe. Estos son los cultivos del pequeño agricultor. Aproximadamente 75% de la población está representada por pequeños agricultores y ellos tienen aproximadamente 20% del terreno. Su uso de tecnología es muy bajo.

El grupo decidió trabajar como equipo integrado para resolver este problema del pequeño agricultor y trabajar con cultivos múltiples. Con antecedentes de R. Bradfield, Taiwan, etc., se planeó un ensayo grande, incluyendo monocultivos y combinaciones de varios cultivos hasta 3 juntos, y con tratamientos de 4 y 5, según su factibilidad agronómica. Se utilizó fechas de siembra relativas a cada cultivo, para ver el efecto de esto. También variaban los niveles de tecnología según la actual del agricultor y lo mejor disponible. La densidad de siembra dependía de dos factores: el mínimo del agricultor y una población media. Se intentó seguir con estas siembras durante todo el año, utilizando fechas de siembra más recomendables para cada uno. El ensayo total, está en base a la labranza mínima, después de la primera preparación de terreno con maquinaria, y desde luego, todo el trabajo se realiza exactamente como lo hace el agricultor con sus herramientas normales.

El análisis económico viene después de algún tiempo, y se está buscando al economista para que realice este tipo de trabajo. Este elemento es el único que falta para completar el equipo.

Se están colectando los datos sobre producción de materia seca, producto comercial, análisis del suelo y plantas para elementos, y así hacer la fertilización, estudios de raíces y su distribución, etc. Se hace el análisis económicamente y en base de energía - su inversión y cosecha. Un fisiólogo nuevo en el grupo, el Dr. Rodney White, está trabajando en yuca en los aspectos de producción de raíces y su interacción con el ambiente. Se recomienda que el Dr. Cock y el Dr. Lozano se pongan en contacto con el Dr. White, N E P (US) at CATIE, "yuca". El Sr. Manuel Elgueta - Director - se saludó con el Director de CATIE, haciéndole una explicación breve de nuestro interés en su programa de sistemas de cultivos.

Por la tarde, se reunieron en el campo varios de los miembros del equipo, incluyendo

- Dr. Jorge Soria - Fitomejorador y Coordinador
- Dr. Antonio Pinchinat - Fitomejorador
- Dr. Warren Forsythe - Soil Physicist
- Dr. Don Oelsligle - Agrónomo
- Dr. Raul Moreno - Fitopatólogo
- Dr. Jose Fargas - Fisiólogo

Nos explicaron los tratamientos del ensayo en detalle, incluyendo el manejo y la dinámica del ensayo principal. También vimos los varios ensayos satélites del programa, todos relacionados con el principal.

Se entregaron tres publicaciones, las cuales se encuentran en el archivo de Turrialba, en la oficina del programa.

- 1 CATIE - Tropical Crops and Soils Department - Information - List of Staff, General Explanation of Principal Experiment
- 2 Estudio comparativo sobre la productividad de ecosistemas tropicales bajo diferentes sistemas de manejo, Abril de 1973. Bazar, Paez, Soria y Alvim
- 3 Diagnóstico de las condiciones de uso agrícola, ganadero y forestal del Amazonas
- 4 Lista de referencias sobre cultivos múltiples
- 5 El Dr. Soria nos prometió una copia del documento que explica todos los tratamientos del ensayo grande (envío aéreo)

CONCLUSIONES

- 1 The CATIE Multiple Crops program is a reasonably complete attempt to study the field interactions of 5 basic food crops, and compare the relative advantages of moro-cropping versus multiple cropping of these species from a physical and biological point of view. Measurements of energy balance and economic relations, although based on small plots which are difficult to measure accurately, will supplement the "biological and physical" data being collected. In spite of enormous confounding of many factors, there will be much useful data and benchmark type conclusions to be drawn from the study. However, they are at risk of not being able to interpret many of the results because of the confounding.
- 2 The dynamic nature of the team and the decisions on treatments may help this group and their effort to evolve into a thrust which is more directly related to the small farm situation and real farm problems, although the current orientation and direction of the program puts this quite far in the future. Additional staff and funding from AID may help to push them in this direction, because of the emphasis of AID on taking research results to the farm, and making research more appropriate to small farmer's problems.
- 3 CIAT could play a role in this process, if invited, since we do have an orientation and staff in systems which analyses real problems and then brings research efforts to bear on resolving these problems and then getting the solutions onto the farm. We should actively seek this involvement in CATIE, as tactfully as possible, to help them assure success in getting a broader orientation into the program and putting the AID funds into useful applications of their results. Any success or failure, especially the latter, in one of the international or regional centers (including CATIE) will reflect on all these programs, including our own.

This will enhance or diminish our chances for funding and other support in CIAT for the system program, and generally affect our center's image and maybe our eventual success or failure as a team. In other words, if our approach is as "right" as we believe it is, this concept should be "sold" to other centers, and to some degree incorporated into their respective programs. We need interchange with CATIE for these reasons.

April 3 San Jose-Guatemala We arrived mid-morning in Guatemala, were met by Dr. Eugenio Martinez of ICTA and left immediately for the Pacific coast zone of La Maquina. During the afternoon, we visited with farmers and with the "promotores" who work in the zone. This gave me an orientation toward the crops (maíz, ajonjolí, minor interests in rice, beans, yuca, tomatoes, fruits and platano, watermelon, etc.) and soils, as well as cultural and climatic problems in the zone. Two students currently on ICTA scholarships (Raul Matheu and Danilo Gonzalez) were identified as the most logical direct link for our direct involvement in La Maquina.

April 4 La Maquina, late drive to Guatemala the day was spent with farmers, "promotores", and students in the zone. The "Bradfield" paired comparisons test was given to 5 people - on the basis of this trial, the test will be modified and simplified to follow through with all 11 promotores, and a larger number of farmers in the zone, (students or maybe Dr. Spijkers). Many of the problems in this zone became clear as we talked with people, and a general plan evolved for the students and our systems team.

April 5 Guatemala- Panama (CAF) - (Dr. Franklin stayed in Guatemala)
The morning was spent with Drs. Astolfo Fumagalli, Bob Waugh, Eugenio Martinez in the ICTA office in Galerías España, discussing the CIAT systems involvement, ICTA staffing, coordination with the AID/NC State University soils group, and immediate plans for La Maquina and El Oriente. We visited the national offices of BANDESA, meeting briefly with Lic. Morán, and discussed the supervised credit program and how it does tie in and can mesh better with ICTA's and DIGESA's own promotion, research and extension programs.

The afternoon was spent with Drs. Anibal Palencia and Bob Walker discussing in depth the work on fertilizer trials carried out over the past several years in Guatemala and elsewhere in Central America by AID/NC State and FAO.

Reunión en Dpto. de Suelos, Viernes 2 45 PM (DIGESA)

I A. Anibal Palencia
Dr. Jim Walker

América Central 2 500 ensayos de respuesta a fertilizantes, se están resumiendo los datos para sacar algunas conclusiones. Se resumió datos según el modelo de Liebig, relación lineal entre producción y aplicación de fertilizante, hasta el punto máximo en el cual no hay más aumento - el plateau de rendimiento.

Ref Technical Bulletin No 7, August 1973, Discontinuous Models for Rapid Correlation, Interpretation, and Utilization of Soil Analysis and Fertilizer Response Data (International Soil Fertility Evaluation and Improvement Program, Contract AID 1a-646 - N C State Univ)

Preguntas (antes de escuchar la presentación)

- 1 Se debe aplicar fertilizante en la zona? (La Máquina)
- 2 Están aplicando 16-20-0 y Urea - se justifica aplicar el completo, o nada mas la Urea como fuente mas barata de N?
- 3 Qué cantidad debemos aplicar, como recomendación preliminar?
4. Si no podemos contestar cualquiera de esas preguntas, cómo podríamos realizar algo similar, trabajando en compañía en este año, para darles una mejor recomendación el año entrante?
- 5 Hay otros factores que tal vez influyan en las respuestas de los ensayos con agricultores Malezas, plagas, fecha de siembra, variedad?

Información

Se concluyó que en el momento no se puede recomendar ninguna aplicación de fertilizante, pues todavía no se tiene la seguridad de la respuesta, ya sea en el cultivo de maíz en la costa o en el oriente, como tampoco en el frijol en el oriente. Se debe aprovechar mas bien este fertilizante, teniendo en cuenta lo escaso y lo caro que es, en las zonas y en los cultivos que sí tienen respuesta el altiplano, con cultivos tales como el trigo, la papa y el maíz. Se concluyó además, que estas técnicas de suelo deben dedicar esfuerzo para aplicar los resultados ya logrados, para mejorar la producción, mientras que se escogen las recomendaciones mas precisas y las correlaciones con datos de análisis de suelos

Se realizó una reunión breve con el Dr Alberto Pradilla del INCAP, para discutir sus planes y esperanzas en el programa del instituto dentro de varias zonas, en colaboración con el ICIA

CONCLUSIONS - GUATEMALA

- 1 Guatemala has numerous advantages for cooperative work, all of which fit within the criteria which have been established for the CIAT Systems Program
 - a Active and direct collaboration with the research and development organization - ICIA - and CIAT's cooperative agreements with them
 - b Personnel working with ICIA - Drs Waugh, Martinez, and soon others in production, maize, beans, entomology, economics - who can work directly with us on specific projects
 - c Direct interest and involvement of other government agencies in the agricultural sector DIGESA (general support), BANDESA (credit) and IDECA (price supports and market guarantees
 - d Trained and willing collaborators in the field
- 2 The initial efforts will be in two zones, Oriente and La Máquina, where rice, beans and maize are principal crops, among CIAT's crop commodities. The

first project in La Maquina is planned in tentative form and will be planted in about 2-3 weeks

- 3 The efforts here will mesh well with the CIAT rice and bean programs, and with both CIAT and CIMMYT maize programs. New varieties, clean seed, and production packages can be put into immediate tests on the ICTA experimental sites and on nearby farmer's fields
- 4 A rapid test of our models will be possible because production programs are at the take-off point in these two zones. Our training program will be directly involved when the current 5 production agronomy trainees move back into direct involvement in their zone in Guatemala. A site in La Maquina is ideal for the second production training program outside Colombia - patterned after the very successful maize course in Pichilingue, Ecuador
- 5 This is an opportunity we cannot afford to miss, and gives CIAT's program a chance to put technology to work immediately - the production packages, as well as logical systems to search out limiting farm problems and seek rapid and practical solutions and put these into action on the farm. A certain level of technical back-stopping by CIAT crop programs will be necessary, and a valuable experience to the specialists who can see their results being applied to real problems in the field

ANEX A

GUATEMALA - LA MAQUINA

Agricultores visitados

	(Agr - estudiante - Raul Matheu)	
Cresencio Lopez Rodríguez	#444 - Línea B-8	Miércoles, Abril 3 (PM)
Andres Lopez	#442 - Línea B-8	" "
	(Agr - estudiante - Danilo González)	
Pedro Angel Bolaños González	#B-426 - línea B-6	Jueves, Abril 4 (AM)
Desiderio Sarmiento	#399 - Línea B-6	" "
Miguel _____	# _____ - Línea B-8	" " (PM)

DLF Estudio de Sistemas en la Maquina

(con E Martinez, R Matheu, D González, C A Francis)
(Raul) (Danilo)

- 1 Descripción y análisis de los problemas de los agricultores
 - a Seguimiento de casos
 - b Cuantificación de los problemas
- 2 Diseño de Fórmulas de Producción
 - a Evaluación de alternativas (físico-biológicas)'
 - b Evaluación económica y social'
- 3 Proceso de Generalización y Difusión (Servicio)
 - a Clasificación de sistemas que operan en la zona
 - b . Acción para causar los cambios

Abril 3-10, 1974

VISITAS EN LA ZONA DE LA MAQUINA

David I Franklin

Secuencia de cultivos

Principalmente maíz, en monocultivo de primera, seguido por ajonjolí que se siembra al doblar ó un poquito antes de doblar el maíz. El maíz se siembra en Mayo, se dobla a fines de Julio cuando se siembra el ajonjolí. El maíz se deja secar en la mazorca con el tallo doblado y se recoge en Octubre, el ajonjolí se recoge en Noviembre. También en algunos casos se cultiva el arroz en los bajos que se encharcan, se utiliza una variedad criolla de maíz, y en arroz se utiliza una variedad alta, tal vez "Blue Bonnet".

Patron tecnológico

Como ya se ha dicho para maíz se utiliza una variedad criolla, ninguno de los agricultores utiliza fertilizantes, excepto los participantes en los programas de promoción de crédito que por exigencias del crédito tienen que fertilizar aproximadamente una cuarta parte de su parcela. Las recomendaciones de fertilización están basadas en parte en análisis de suelos para las cuales toman muestras los promotores. Generalmente, no se utiliza la recomendación sino que se da una reducción según la apreciación del promotor de lo que se considere "económico". Para control de malezas se hacen las labores a mano, para control de insectos, principalmente el Cogollero en el maíz, se utiliza un producto pulverizado denominado "Bolaton".

Riesgo de volcamiento

Aparentemente el factor limitante es el riesgo de volcamiento del maíz antes de su madurez a consecuencia de vientos fuertes que ocurren en Julio y Agosto. El agricultor procura sembrar tan temprano como sea posible para que su maíz haya llegado a una madurez fisiológica antes de que ocurran los vientos. Aunque se considera que el problema de volcamiento se podría tal vez solucionar en parte, con el uso de una variedad corta, existe el problema de que la semilla, tanto de híbridos como de variedades sale costosa. Como un ejemplo, un híbrido producido comercialmente se vende a Q32 el quintal que se considera excesivamente costoso, particularmente cuando el agricultor está acostumbrado a ahorrar su propia semilla y no considera semilla como un costo. El ICTA tiene un programa de producción de este mismo híbrido y ellos están pagando Q20 el quintal por esta semilla.

Fertilizantes

Con respecto a la disponibilidad de fertilizante se dice que como los agricultores de la zona no utilizan el fertilizante, si cualquiera de estos quisiera utilizarlo estaría disponible. Sin embargo, en el caso de que todos los agricultores quisieran utilizar fertilizante a un

dado nivel probablemente no habría suficiente para cubrir esta demanda. Precio del quintal de 16200 se estima a Q13, quiere decir que para lograr una situación de 50 kilos de N por hectárea se tendría que aplicar aproximadamente 5 quintales de esa fórmula por manzana o aproximadamente un costo de Q70 la hectárea. La urea está aproximadamente a Q18 el quintal, si sólo se utilizara Nitrógeno en la forma de urea la cantidad equivalente de Nitrógeno costaría aproximadamente Q45 por hectárea. Con respecto a limitaciones se dice que aunque puede haber las cantidades necesarias a veces no se obtiene el insumo al tiempo debido, pero se cree que otros insumos como insecticidas, herbicidas si estarían disponibles dentro del tiempo de utilización.

Precio

El precio de sustentación para maíz ha sido fijado por INDLCA a Q6 el quintal mucho más elevado que el precio del año pasado.

Maquinaria y Equipo

En términos, disponibilidad y uso de maquinaria, ésta es una zona donde la única forma que se puede producir es haciendo ciertas labores con el uso de tractores, arados y rastras, siendo que las parcelas van de unas 8 Has a 20 Has. Bien se sabe que ésta es una extensión en la cual no se puede producir, excepto que haya algún nivel de mecanización. Los agricultores contratan la preparación de la tierra que generalmente consiste de una primera arada y dos rastras antes de la siembra. Este equipo es propiedad de ciertas personas que viven en la zona. Por ejemplo, en el área cerca donde estuvimos visitando, un cruce principal de los caminos, un señor tiene varios tractores con su respectivo equipo y también opera una pequeña tienda de víveres y similares. El tractor y su equipo para los servicios ya citados se contratan a razón de Q13-18 por manzana siendo entonces un costo aproximado de US\$15-25 por hectárea para la preparación de la tierra.

Hay algunos agricultores que también contratan el servicio de cultivo para control de malezas. Pero encuentran que el equipo que se tiene para aportar sólo elimina las malezas del centro de los callejones y que se hace necesario de todas formas entrar con mano de obra al cultivo.

Tal vez uno de los factores limitantes más serios está involucrado aquí en este uso de maquinaria, es aquí donde el crédito juega un papel relativamente importante para esta zona. Siendo que todos los agricultores dependen de esta preparación para poder sembrar y cultivar el maíz y en esta época, a fines de Abril, principios de Mayo, cuando se está preparando la tierra se vuelve algo crítico el tener el servicio de esta maquinaria. Generalmente se paga al contado utilizando el crédito como fuente de efectivo para cancelar estas cuentas. En otros casos ciertos de los agricultores han ahorrado el di-

nero necesario para pagar por este trabajo y aún en otros casos se tiene la situación que los maquinistas maquillan a "fiado" cobrando tasas de interés relativamente altas por este trabajo. Siendo, que por ejemplo, el servicio se vendería a Q13 por manzana al contado, el mismo servicio costaría Q15 o más Quetzales al fiado

Uso de Crédito

El crédito disponible es de BANDESA por medio de los promotores de BANDESA que ahora han pasado a ser promotores del ICTA. Como se ha citado en otros informes estos promotores tienen no sólo la responsabilidad de promover el uso de crédito para así estimular el uso de insumos sino que también tienen la responsabilidad de dar la asistencia técnica para la buena utilización de estos insumos. Es aquí donde está ocurriendo lo que se debe considerar un problema serio y es que aunque los datos muestran que no hay respuesta, excepto en casos raros, al fertilizante, como condición de crédito los promotores requieren que se fertilice por lo menos una cuarta parte de la parcela. Los agricultores obviamente desean utilizar el crédito para pagar el uso de la maquinaria y entonces aceptan el crédito bajo esas condiciones. Nosotros deberíamos de ver que esta promoción de crédito y uso forzoso de fertilizantes, cuando los fertilizantes no producen ningún incremento de rendimiento, es en efecto cobrarles un interés adicional sobre el uso del crédito, y adicionalmente esto manifiesta una ineficiencia de la operación del sistema siendo que hay escasez de fertilizantes y estos fertilizantes se deberían de utilizar mejor en aquellos sitios donde si se pueda obtener una respuesta a ellos. Como ya se ha dicho en otras ocasiones es aquí donde el ICTA tiene un desafío bastante serio de integrar y manejar bien a los promotores y en darles a los promotores fórmulas de producción que sean acopladas a las necesidades de los agricultores. Es patente que en esta situación el "paquete tecnológico" que están impulsando los promotores de crédito no es apropiado para el agricultor y que probablemente si hay factores tecnológicos que están limitando la producción que se pudieran manipular para mejorar la producción.

Producción

La producción de maíz en promedio es de 40 quintales por manzana con un rango de producción mínima de 35 6, producción máxima 46 0 quintales por manzana. La producción promedio entonces es de aproximadamente 2 toneladas y media por hectárea. Esto está basado en una muestra de más de 500 agricultores de la zona.

Factor Biológico Limitante

Como ya se ha dicho los ensayos de fertilidad han señalado que no hay respuesta al fertilizante, los agricultores también han señalado que no hay respuesta al fertilizante, y que hay relativamente poca

utilización de otros insumos. Probablemente el problema biológico más serio que encuentren los agricultores de esta zona, es el problema de malezas. Mi especulación es la siguiente. Siendo las extensiones de terreno ya bastante grandes que se hace difícil contratar mano de obra que viene del altiplano para hacer estas labores (de las cuales se necesitarán dos o tres durante el ciclo vegetativo del maíz) y como hay un número grande de agricultores, ellos están compitiendo por un grupo relativamente pequeño de trabajadores. Así sucede que el control de malezas no sea a tiempo apropiado en un gran número de estas parcelas y que por consecuencia las malezas sean el factor que más limitan la producción. Por el otro lado también hay problemas con el control de insectos particularmente el Cogollero, se nota que los agricultores están tratando de ensayar diferentes productos pero tienen relativamente poca información sobre la técnica de aplicación. En insecticidas líquidos ha habido casos de envenenamiento de los trabajadores. Me informa el Dr. Schoonhoven que posiblemente el Cogollero no sea de consecuencia económica.

Encharcamiento

Otro problema que existe pero que aparentemente no es problema tan serio, en que algunos agricultores han sabido manejarlo, es el problema de encharcamiento en áreas bajas. Como la tierra es ondulada tiene ciertos bajos y en el período intensivo de lluvias estos bajos tienden a inundarse. Algunos agricultores han empezado a sembrar arroz, principalmente, Blue Bonnet en estas áreas (recientemente una misión de Taiwan ha distribuido un arroz enano que se dice es un derivado de CICA-4). Otros agricultores aún más, han aprendido a utilizar estos bajos para cultivar hortalizas y productos para "pan-coger" en el período de sequía. En una parcela de este tipo vimos que no sólo tenían pepino, sandía, melones, maíz, frijol sino algunas otras especies y que la secuencia de rotación para estos bajos iba a ser arroz durante la temporada principal de lluvias y hortalizas durante la época de sequía utilizando la humedad residual que queda en esta zona.

Uso del Maíz

Como ya se había citado los precios se han fijado relativamente altos este año, pero aún así, el año pasado que los precios de sustentación estaban a Q4 50 por quintal, algunos agricultores citan el caso de que porque ellos están alejados a los centros de acopio le tienen que vender a los camioneros, que por consiguiente la influencia de INDECA no se hace sentir ahí por lo que tuvieron que vender a precios muy bajos.

El maíz es el principal producto, tanto para los indígenas en efectivo como para las entradas de la alimentación. Se dice que cada agricultor guarda como 15 quintales de maíz amarillo y blanco para el uso en la casa, uso que es principalmente por medio de tortillas que se preparan a diario. En efecto en algunos sitios hay molinos donde se

maquila la molienda del "nix-tamal" para hacer la masa para las tortillas El maíz se almacena sencillamente en unos silos metálicos que tienen de costo como Q20-23 y pueden almacenar hasta 40 quintales de grano. Aparentemente son bastante eficientes y los ve uno en casi todas las chozas de este parcelamiento.

Animales

En especies animales se ve que hay relativamente poco, algunas gallinas y unos cuantos cerdos. A los agricultores les gustaría tener unas vacas para leche. Ocasionalmente se ven vacas en las parcelas más prósperas. A los animales se les alimenta con maíz y se les deja pastorear libremente en las áreas cercanas. También se vió un caso en que se cultivaba yuca, la cual en gran parte contribuye a la alimentación de los cerdos.

Ingresos

Los parceleros aparentemente dedican la mayoría de su tiempo al trabajo de su finca y en esta zona no tienen ingresos no-agrícolas, claro está, que hay algunos parceleros ricos que son los dueños de la maquinaria y que el ingreso agrícola de estas personas tiene como su fuente el trabajo de maquila de las máquinas. Haciendo unos calculos muy crudos estimo el margen neto está en unos Q30-90 por manzana, sin considerar los ingresos por ajonjolí y atribuyéndole cero costo de oportunidad a la tierra. El ingreso anual familiar podría variar entonces de \$300 a más de \$2 000 Quetzales.

RESUMEN DE VISITAS A PARCELAS DE AGRICULTORES

Cresencio López Rodríguez- B8 444

Esta parcela es típica (ver mapas), como muchas de las parcelas que allí se encuentran. La casa está en una parte alta cerca de la carretera y los campos de trabajo se extienden por detrás de la casa rumbo al monte. En la evolución de estas se ha ido desmontando de la casa hacia atrás y el desmonte ha producido tierras adicionales para trabajar y leña para la cocina. La mayoría de estas fincas ya está llegando a su límite de 20 ha y se está convirtiendo en problema serio lo de obtener leña. Algunos de los agricultores están dejando partes en monte para tener una fuente de leña.

Nos encontramos con Don Cresencio, su hijo y su cuñado en la parte extrema posterior de la finca en donde él estaba haciendo el desmonte. Don Cresencio es una persona bastante amable y había tenido contacto con los dos jóvenes estudiantes que nos llevaron allá, habló bastante abiertamente sobre sus planes y sus problemas.

Don Cresencio, su hijo y su cuñado estaban sacando troncos de un área recientemente desmontada y preparando esa zona como de dos o tres manzanas, para que entrara el tractor a hacer la primera preparación. Don Cresencio nos dijo que este año iba a ensayar con arroz en uno de los bajos que se le había estado encharcando en otras épocas. Aparentemente no estaba muy convencido de la aplicación de fertilizantes pero estaba dispuesto a aplicarlo en una área que él consideraba menos buena de su parcela e igualmente él había calificado para el uso del crédito y parecía contento con el hecho de que iba a tener crédito disponible. Don Cresencio arrienda una franja del centro de su finca como de seis manzanas, no nos dijo la cantidad de plata por la cual la arrienda pero tenemos entendido que es aproximadamente Q25 por manzana. Don Cresencio fué el que nos contó sobre el problema que se tiene allí en esa zona con los ventarrones que tumban la milpa y que por eso es importante sembrar tan pronto como sea posible antes de que lleguen las lluvias para así tal vez lograr la madurez fisiológica del maíz antes de que ocurran los vientos que vienen a fines de Julio y principios de Agosto. Esta familia aparentemente obtiene una parte significativa de su proteína de animales, especialmente, aves que cazan en los montes ahí cerca a la parcela. Cuando pasamos ahí vimos que vivían dos familias la de Don Cresencio y su cuñado, y se veían algunas gallinas y algunos cerdos pero no eran obvios ni hortalizas ni frutales ni gran número de especies animales.

Andrés López- B8 442

De ahí pasamos a la parcela de Don Andrés López que es la 442 del mismo B8. Don Andrés es una persona considerablemente mayor que don Cresencio, yo diría que don Cresencio debe tener una edad aproximada de 40-42 años, su familia es relativamente joven, tiene un hijo

que le puede colaborar en las tareas pero aparentemente tiene otros hijos cuyo sexo no se nos ocurrió preguntar. En cambio, don Andrés López es una persona ya adulta, estimo que su edad ha de pasar los 55 años y tal vez más, él es relativamente pequeño, flaco, no se ve que está en buen estado de salud, pero aparentemente alerta de lo que va mentalmente y se dedica más bien a manejar la parcela. En la parcela viven otras familias, por lo menos dos más a la de él, cuyo parentesco a don Andrés no pudimos detectar. Don Andrés no sólo prepara la tierra con maquinaria arrendada sino que también cultiva la misma con maquinaria arrendada y dice invertirle hasta Q35 por manzana en el uso de maquinaria. El tenía una zona más extensa de pasto, se veían unas vaquillas bastantes sanas, unos cerdos bien puestos que nos dijo don Andrés él vendía cuando tenía alguna necesidad, los alimenta con maíz y con yuca. Don Andrés tenía una manzana de yuca en el puro centro de su parcela, estaba ahí ubicada por causa de robo, poniéndola en el centro de la milpa no entra la gente a robar la yuca, ya que ésta es muy apetecible porque no se cultiva en gran extensión ahí. Don Andrés fué el que nos aclaró más la cuestión de riesgo. El tiene temor de hacer inversiones sobre insumos, no porque él no crea que esas inversiones sean costeables y que le puedan retribuir, sino que él está bastante preocupado de que tenga que sacar crédito para hacer esas inversiones y que se le venga un ventarrón que le ponga a él a pagar el crédito obtenido. No nos pudo dar una idea de que tanto se pierde ni que tan frecuentemente se pierde pero era muy obvio que él estaba preocupado por la cuestión de los vientos fuertes y que la cuestión de los vientos fuertes limitaba la inversión en insumos. Partiendo de esa información fué que decidimos averiguar en más detalle con otros agricultores las consecuencias de estos vientos fuertes.

Creencias

En todas estas charlas con los agricultores se notaba una gran creencia en Dios, no sé si por costumbre o por creencia real, pero cualquier cosa que preguntáramos sobre expectativas citaban todo el tiempo la frase "primero Dios y luego daban la expectativa que querían".

Pedro Angel Bolaños- B6 426

Al día siguiente visitamos la parcela de don Pedro Angel B en la B6 426. La situación de don Pedro es algo similar a estos otros excepto que como se puede ver en el mapa de la parcela, don Pedro tiene una zona más extensa sujeta a encharcamiento en el centro de la parcela y ahí es donde él cultiva hortalizas y otros productos de la época de sequía en lo que él llama en humedad y piensa cultivar tres manzanas de arroz en esa zona.

Por los propios cálculos de don Pedro él espera sacarle el doble de utilidad a las tres manzanas de arroz que a las diez manzanas que tiene de maíz.

Don Pedro trabaja esa finca con su hijo mayor que está casado. Don Pedro tiene un total de cinco hijos, dos de los cuales están jóvenes y en la escuela y otros que trabajan las 18 marzanas en la zona de Oriente produciendo maíz, frijol, y tomate. Don Pedro y su hijo han llegado recientemente a esta parcela y tienen aproximadamente cuatro años y medio en ella. Ellos señalaron que les gustaría tener más tierra aquí en esta zona y están bastante contentos de haber venido. A don Pedro se le suministró un formulario y él considera como su factor limitante principal la falta de asistencia técnica y esto era obvio en cómo explicaba él su patrón tecnológico. Aludía a que el control de insectos, el control del Cogollero era sistémico y que tenía acción a largo plazo el hecho de que el polvo se diluía con el agua de lluvia y entraba a la raíz del maíz. Consideraba plagas como su próximo factor limitante, malezas y falta de tierra como factor limitante, la falta de maquinaria y equipo también se consideraba como factor limitante.

Desiderio Cermeño

Más tarde se visitó la finca de don Desiderio Cermeño, se hizo un recorrido más extensivo de la finca y se adjunta aquí el mapa de esa parcela. Don Desiderio tiene en esta zona aproximadamente 14 años, tiene cuatro hijos y su señora está encinta. Él ha ido poco a poco desmontando y nota que la producción ha ido bajando con los años y que las plagas y las malezas han subido. Fué él quien nos explicó que él como todos los agricultores de esta zona fertilizan el cultivo de segunda que principalmente es el cultivo de ajonjolí (cuando veamos los datos de DIGESA sobre el uso de fertilizantes vamos a ver alto uso de fertilizantes y que esto se podría ver en conflicto, el caso es que los fertilizantes que se están utilizando durante el ciclo agrícola no se están utilizando para el cultivo principal del maíz sino para el cultivo de segunda que es el ajonjolí y en algunos casos es el otro cultivo de maíz. Esto señala que el sistema de información de DIGESA tiene que detallarse un poco más para tener algo de resolución sobre la secuencia de cultivos y la aplicación de insumos a esa secuencia y no simplemente el uso y no uso de esos cultivos). Exploramos en detalle la situación de los vientos fuertes que ocurren en la zona, en Julio y don Desiderio nos explicó que él ha tenido pérdidas serias a causa de vientos en cuatro de esos diez años y que la pérdida probablemente le disminuye su producción normal en un 20% (o más de 20%) porque nos hablaba de tener una producción normal de seis quintales por cuerda y de que el viento le reducía esa producción a cuatro. Entonces aquí aparece que puede haber una medida de este riesgo y podamos empezar por aquí para tener una idea de lo que el riesgo involucra. Otro problema que se detectó en esta finca, que fué sugerido por los mismos estudiantes de servicio supervisado es el hecho de que hay ciertas zonas que se encharcan donde aún es planicie alta. Como los suelos son bastante arcillosos la hipótesis de ellos es que como aquí se utiliza maquinaria pesada con arados de escasa profundidad, que con el transcurso de los años ha habido una compactación de suelo a un nivel más abajo del arado y que esto ha conducido a la retención de agua en charcos. Se dice

que ésto puede ser entonces un factor que va en combinación a la falta de respuesta a fertilización y que tal vez una práctica a recomendarse sea el uso de arados más profundos. A don Desiderio también se le aplicó el formulario y en este caso se obtiene un patrón bastante curioso en lo que el factor limitante principal que él cita es el factor de "mala suerte". Después del factor de mala suerte están los precios bajos para sus cultivos. En relación a mala suerte nos explicó don Desiderio que cuando él ha arrendado terreno donde a él le ha ido mal a esa gente que él alquila le va bien, pero cuando al año siguiente él coge ese mismo terreno y lo cultiva, a él le va mal, por consecuencia él ha concluido que él tiene mala suerte. Muy en contraste a la situación de don Pedro Angel B que aseguraba que a él le iba bien, que los suelos eran buenos etc, como cosa curiosa también don Desiderio dice que suelo pobre no es factor limitante como tampoco lo es la falta de tierra ni la de asistencia técnica. En relación a los precios bajos, nos contó la anécdota de que el año pasado cuando INDECA estaba comprando en el "Centro Uno" (la cabecera del parcelamiento), a Q4 50 el quintal él fué obligado a vender a Q2 el quintal al nivel de su finca por falta de transporte, nos indica él que falta de transporte es un problema serio. Don Desiderio aludió mucho a problemas de salud y de energía de parte de él que le limitaban en su trabajo como también problemas de falta de mano de obra, escasez de agua para los cultivos, el problema más serio técnico es la falta de maquinaria y aquí vimos que en esta finca él no había quemado todavía el monte y que no le querían trabajar los maquiladores porque decían que sin quemar el monte y el rastrojo del año pasado le iba a ser muy difícil la entrada a la maquinaria para hacer las labores. Sin embargo, don Desiderio no quería quemar el monte sino quería reincorporar esa materia seca al suelo esperando que eso le sirviera para fertilidad. Don Desiderio piensa abonar un área de tres manzanas, esta área es la que él considera la más pobre.

Reunión con Coordinadores del Programa

El Lunes por la mañana a sugerencia del Dr. Eugenio Martínez me reuní con coordinadores de programa de los diferentes cultivos del ICTA. El ingeniero Fuentes de maíz, el Dr. Kuehn de Hortalizas, el Dr. Plant de Sorgo y el Dr. Hardwood de Desarrollo de Estaciones. En una discusión bastante larga con estos señores se les explicó los antecedentes del programa y las razones por las cuales habíamos sido invitados a trabajar con el ICTA en Guatemala. Estos señores insistieron mucho que probablemente se lleve mayor beneficio y para mejor coordinación si nos concentramos en la zona de La Máquina y no tratar de cubrir más zonas a este tiempo, que tendríamos mejor éxito el próximo año trabajando ya con los agrónomos de producción que están actualmente en adiestramiento en el CIAT. Después de la explicación en detalle mostraron mucho interés en lo que se está haciendo, también discutimos algunos otros proyectos de ellos, incluyendo un proyecto del Dr. Plant, donde nos mostró cierto análisis estadístico y económico que sugiere otra vez que los factores principales limitantes son cuestiones de malezas y prácticas culturales.

En la hora del almuerzo se tuvo una charla con el Dr Alberto Praadilla y el Ingeniero Fumagalli para tratar de relacionar una forma más estrecha al INCAP y al ICTA

Programa de Suelos

La tarde se dedicó a un estudio exhaustivo de los métodos de análisis del programa de Suelos de Carolina del Norte con el Ingeniero Anibal Palencia y el Dr Bob Cate. Se tienen ciertos materiales escritos que nos presentaron los cuales están disponibles en mi oficina. Hubo extensa discusión sobre la metodología que se utilizó y el porque de los modelos que utilizan ellos. Este tipo de modelo está casi en completa oposición a los modelos tradicionales cuadráticos que utilizan los economistas para estimar curvas de respuesta en fertilización.

Creo que aquí hay área donde el Dr Scobie nos puede colaborar mucho en llegar a una decisión sobre nuestra opinión con respecto a estos métodos. Al principio se decidió con el Ingeniero Palencia que en la zona de La Máquina el factor limitante no es fertilización, que deben explorar algunos otros insumos, convenimos en colaborar para establecer conjuntamente estos ensayos para explorar otros factores limitantes. Considero que esto es un servicio valioso para el ICTA ya que el ICTA se ha quejado en otras ocasiones de que el programa de Suelos no se ha incorporado a las actividades de producción del ICTA y que de esta manera nosotros estamos sirviendo como catalizador. Se acordó de que hayan algunos ensayos con herbicidas, insecticidas y variedades para ver si en efecto estos otros insumos son los limitantes en la zona de La Máquina.

Planeación Sectorial

Al día siguiente se invirtió bastante tiempo con el Dr Sterling Nichols y el Ingeniero Adan Rodríguez de la oficina de Planeación Sectorial estudiando los datos que ha producido el sistema de información de DIGESA y cierta evaluación que se está haciendo de los programas. El Dr Nichols me proporcionó cierta información analítica que estoy analizando en más detalle antes de presentar un informe. Sirve decir que el Dr Nichols tiene en sus manos una mina de oro de información que aparentemente es bastante confiable y da algunas interpretaciones algo sorprendentes. Las consecuencias de esa información son de tomarse en cuenta porque señalan como puede un sistema de información ayudar a canalizar bien estos programas de promoción agrícola de Guatemala. Nuestro programa tiene que insistir en que su colaboración en Guatemala se haga en llave con los trabajos que se realizan en esta oficina ya que ahí está la base de información para tomar muchas decisiones y hacer muchos análisis.

Reunión con Sociólogos

Esa tarde se tuvo una reunión con la licenciada Amalia Corijo y el licenciado Carlos Raigi, Sociólogos del ICTA, a los cuales se les

hizo una presentación exhaustiva de nuestro programa y de la colaboración posible entre ICTA-CIAT. Por la noche sostuve una reunión bastante larga con el Dr. Howard Freeman, Consejero de Ciencias Sociales para México y el Caribe de la Fundación Ford, investigando las posibilidades de apoyo de la Fundación Ford al ICTA para hacer evaluaciones de estos programas de intervención. Este material se cubre más ampliamente en la carta que aquí se adjunta.

- - -

FACTORES SOCIALES E INSTITUCIONALES

- centros de acopio
- precio de sustentación de maíz
- sistema de crédito y asistencia técnica
- creencias religiosas
- sectorización de la zona en 3 sectores

CONSUMO FAMILIAR
Maíz-15 quintales
Frijol, arroz

GRUPO
Institución BANDESA
obliga fertilizar
1/4 pa. ceta

TIENDES PROPIOS
-parcela 8-20na
-casa

FAMILIA
No. de personas=7
A partir de los 10 años los hijos trabajan con el papá

GRUPO
+venta cultivar
+venta pecuaria (secundario)
+pago maquinaria, preparación tierra, almacenar etc.

SERVICIOS
-Asistencia técnica
-Maquinaria
-Luz (en parte)
-Transporte
-Escuelas

TRABAJO AJENO EN LA FINCA
2 o 3 personas para controlar maleza

TRABAJO PROPIO EN LA FINCA
toda la familia

PRODUCCION COLECTIVOS
-Asociación maíz, sorgo
-Cultivo individual arroz
-Luz poco algunas hortalizas
-Fertilizantes ro y an
-Labores-Preparación de tierra, control de maleza, etc.

PRODUCCION PECUARIA
-Gallinas-cerros (poca)
-vacas en las má. próspera

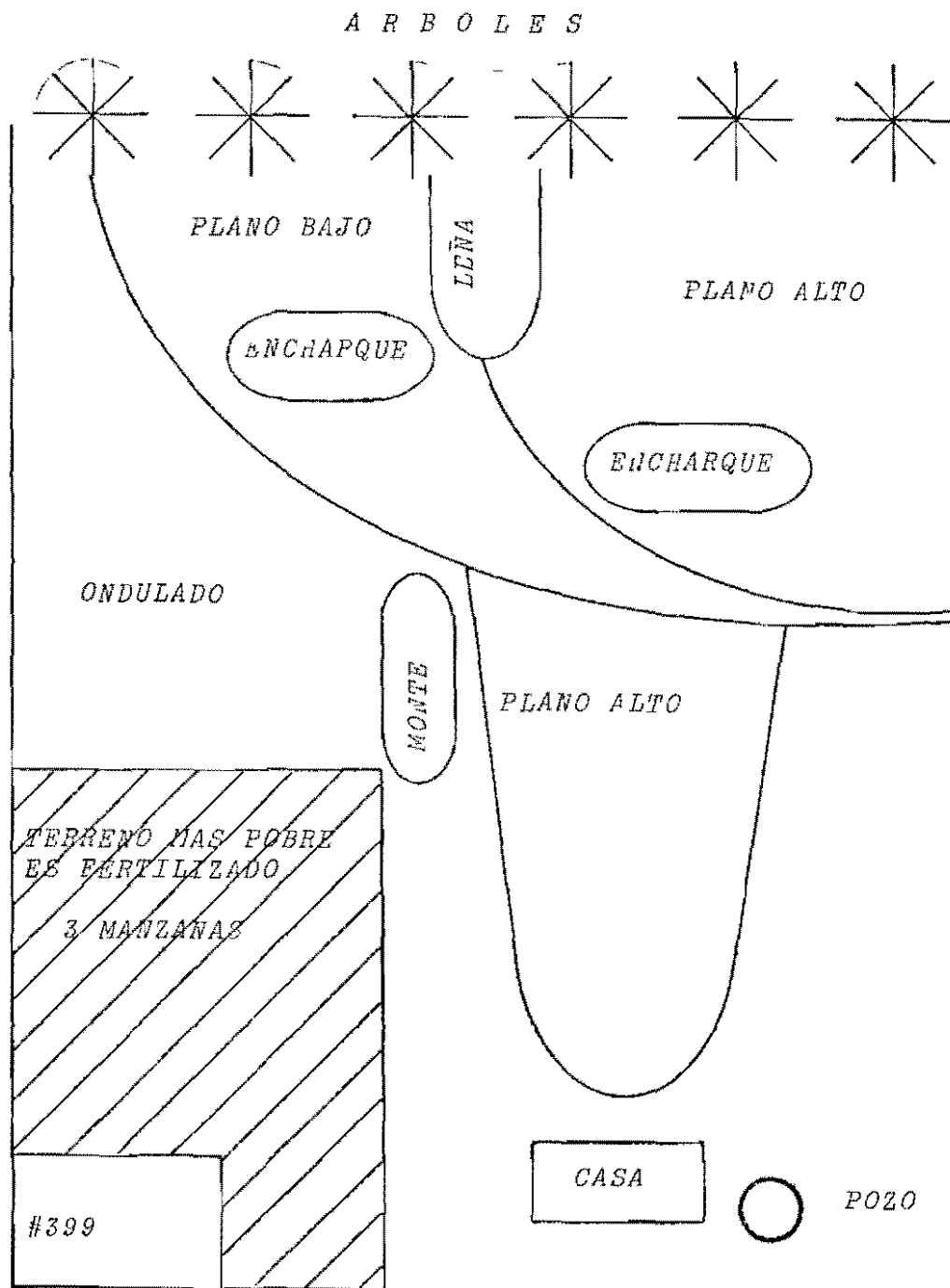
CLIMA
Vientos fuertes-Julio
Agosto
Lluvias-Mayo, Octubre
Temperatura 25-30 °C

SUELO
Arcilloso
Clasificación parte bosque (lana); parte húmeda, ondulada

SISTEMA DE LA FINCA EN "LA MAQUINA"- GUATEMALA

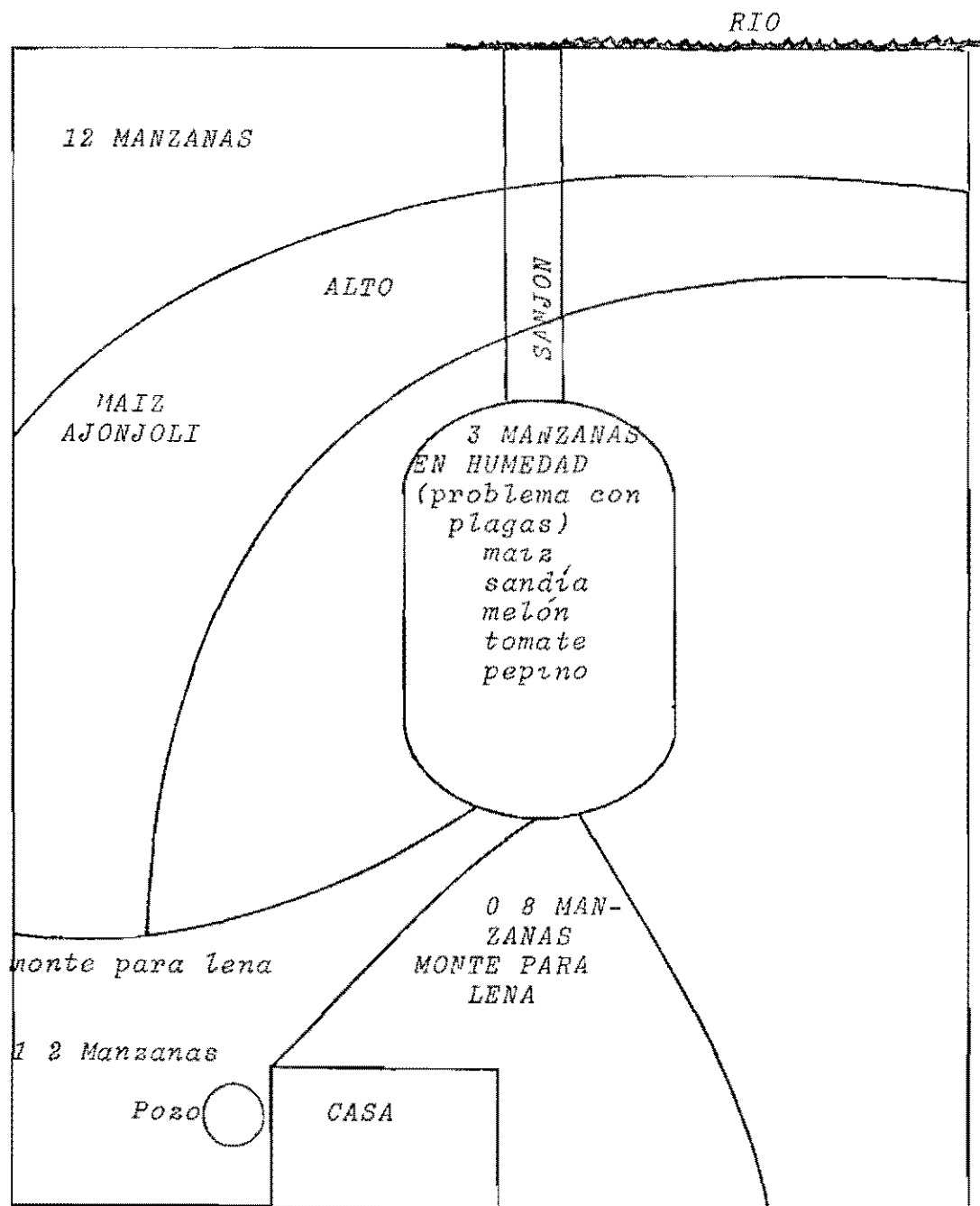
hizo una presentación exhaustiva de nuestro programa y de la colaboración posible entre ICTA-CIAT. Por la noche sostuve una reunión bastante larga con el Dr. Howard Freeman, Consejero de Ciencias Sociales para México y el Caribe de la Fundación Ford, investigando las posibilidades de apoyo de la Fundación Ford al ICTA para hacer evaluaciones de estos programas de intervención. Este material se cubre más ampliamente en la carta que aquí se adjunta.

PARCELA DE DESIDERIO CERMENO



DE FAMILIAS 1
DE HIJOS 5

PARCELA DE PEDRO ANGEL BOLANOS



DOS FAMILIAS
FAMILIA PRINCIPAL CINCO HIJOS
CUATRO PERSONAS TRABAJAN EN LA FINCA

MEMORANDUM

April 26, 1974

TO C A Francis
FROM D L Franklin
REFERENCE Trip to La Máquina

F. U.

CONA
T
C

Oral Report has been given to Ing. Fumagalli and Dr. Marrínez

We traveled there with

Ing. Aníbal Palencia
Lic. Ama'ia Corisco
Dr. Sterling Nichols

In regards to trials and experiments, the following was decided.

1. Provide CICA-4 to Don P. A. Loloños to plant most of his 3 Az
2. Ing. Luis Estrada will supervise a Deep plowing ~ levels of Fertilizer experiment.
3. Danilo González will supervise a Herbicides Fertilizer experiment
4. We will also have access to data on the regular fertilizer trial and the Tropical 101 trials

Sterling Nichols' visit was very worthwhile, I'll prepare a report of this for Ing. Fumagalli. Some of this will help substantiate the Socio-Economic study to be carried out by Santa María and Scobie

The experimental designs are to be finalized with Ing. Palencia today.

I strongly recommend that a 2^3 Factorial on Seeds $\times$ Fertilizer $\times$ Herbicides be done at the station

Seeds $\{0,1\} = \{\text{Criolla, Trop 101}\}$
Fertilizer $\{0,1\} = \{0, \text{Rec. by Soils}\}$
Herbicides $\{0,1\} = \{\text{Manual, Rec. by Ing. Castillo}\}$

...

C.A. Francis
April 26, 1974

Page 2

On Hierbicides, Ing. Luis Mario Castillo has recommended that we try 2 Kgs of active material in Lazo, and another treatment or a mixture of 1.5 Kgs Lazo + 1 Kg of 'Gesaprim Combi' an atrazine based product. He feels 3 months are enough for the residual effect of the Gesaprim to wear out.

D L.F

DLF/pmr

CC Dr Eugenio Martínez, ICTA

DATOS SOBRE EL PARCELAMIENTO
"LA MAQUINA" -GUATEMALA-

Zona de desarrollo agrario ubicada en el litoral del Pacífico en los Departamentos de Retalhulen y Suchitepéquez

La extensión total es de 34 478 hectáreas con una población total de 16 784 habitantes

El tamaño de una parcela es de 8 a 20 hectáreas *

El cultivo principal es el maíz, seguido por el ajonjolí que se siembra al doblar el maíz

Debido a la extensión de las parcelas, la única forma de producir es haciendo ciertas labores con el uso de tractores, arados y rastras. Así los agricultores contratan la preparación de la tierra que consiste generalmente de una arada y dos rastras. El servicio del tractor y su equipo se contratan a razón de Q13-18 por manzana que corresponde a US\$15-25 por hectárea aproximadamente

Para el control de malezas algunos agricultores realizan parte de esta labor con maquinaria agrícola, pero es necesario el uso de mano de obra

Los factores más limitantes son

- El riesgo de volcamiento del maíz antes de su madurez a consecuencia del viento fuerte que sopla en Julio y Agosto, disminuyendo aproximadamente en un 20% la producción de maíz
- La disponibilidad de crédito, utilizado fundamentalmente en el alquiler de la maquinaria indispensable en la preparación de la tierra a fines de Abril y principios de Mayo
- La escasez de mano de obra que impide controlar las malezas a tiempo

El crédito disponible viene de BANDESA junto con la asistencia técnica, quien establece como condición de crédito el fertilizar con él, por lo menos una cuarta parte de la parcela

El resto de agricultores que no utilizan el crédito, no consideran necesario el uso de fertilizantes

La producción de maíz fluctúa entre 35 6 y 46 0 quintales por manzana, o sea un promedio aproximado de 2 toneladas por hectárea

El INDECA ha fijado el precio de sustentación del maíz en Q6 el quintal

GUATEMALA

NECESIDADES DE MANO DE OBRA PARA CULTIVAR
10 HAS DE MAIZ-AJONJOLI

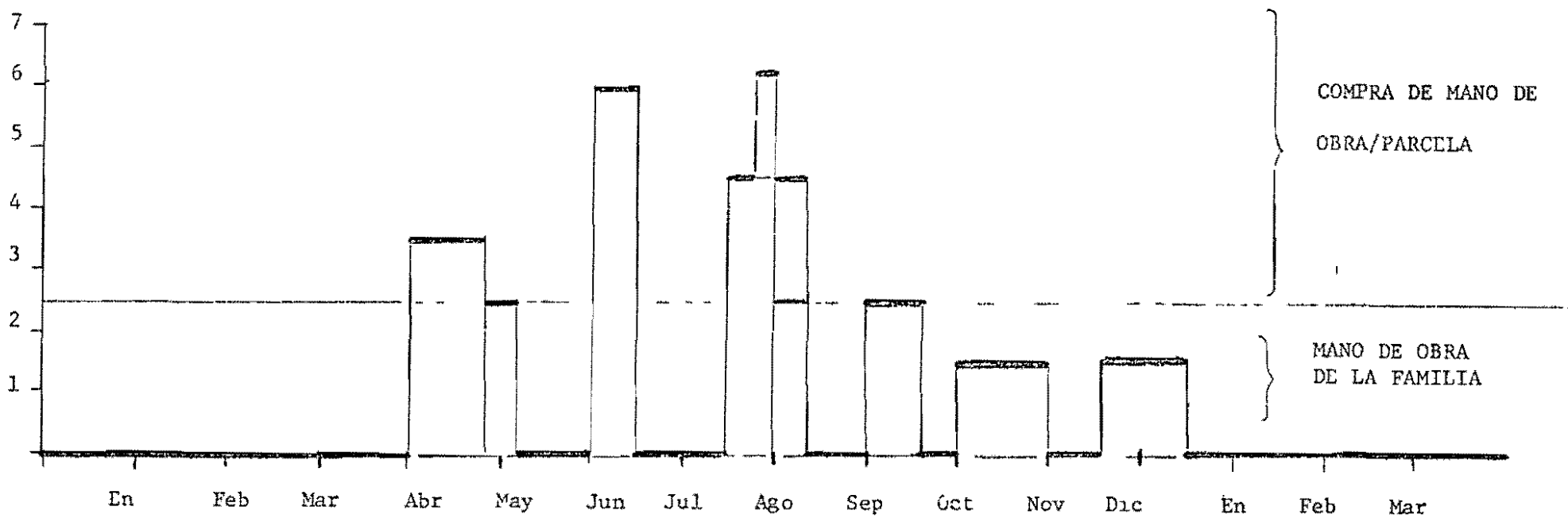
FECHA	CLASIF DE TRABAJO	NUMERO DE DIAS REQUERIDOS	NUMERO DE HOMBRES POR DIA *
Abril 1	Roza de maíz	Aproximado	Aproximado
Abril 22		69	3,5
Abril 22	Siembra de maíz	35	2,5
Mayo 8			
Junio 1	1a limpia del maíz	89	6,0
Junio 15			
Julio 15	2a limpia del maíz	67	4,5
Julio 31			
Julio 31	Doblar del maíz	18	2,5
Agost 7			
Julio 20	Siembra de ajonjolí Fertilización	35	2,0
Agost 7			
Sep 1	3a limpia ajonjolí	35	2,5
Sep 15			
Oct 1	Cosecha maíz	41	1,5
Oct 31			
Nov 15	Cosecha ajonjolí	41	1,5
Dic 15			

* Incluyendo Sábados y Domingos

La disponibilidad de mano de obra por familia en promedio es de
2 jornales por día

NECESIDADES DE MANO DE OBRA PARA CULTIVAR 10 HECTAREAS DE MAIZ-AJONJOLI

63



"LA MAQUINA"
(GUATFMALA)

Adjudicatorios		
Número de parcelas		999
Número de Micro-parcelas		19
Poseedores no-legítimos		
Número de parcelas		232
Número de micro-parcelas		10
Poseedores a título precario		
Número -áreas en reserva		254
Número calles		106

Concepto de Pago	PAGO LFECTUADO POR LOS CULTIVADORES		
	1955-1962	1963-1971	TOTAL
Abono a la parcela			
Adjudicatorio	10 562,01	415 918,88	426 480,89
Herederos	120,00	3 395,00	3 515,00
otros	180,00	6 531,77	6 711,77
Arrendamiento paga-			
do a			---
I N T A	1 898,00	3 620,50	5 518,50
Otros	-	1 903,50	1 903,50

	LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS CULTIVADORES			
	PARCELAS	MICRO PARCELAS	AREA DE RESERVA	CALLES
En la parcela	800	12	74	-
Poblado Rural				
-Dentro del parcelamiento	1891	31	180	-
-Fuera del parcelamiento	66	-	-	-
Poblado Urbano	145	6	-	-

CON AUTORIZACION DE

NUMERO DE OCUPANTES

EN PARCELAS

EN MICRO
PARCELAS

Adjudicatorio	1470	15
Administrador	186	3
Dpto legal	28	1
Autoridades superiores	62	-
Otros	214	11

	POBLACION			DEL			PARCELAMIENTO		
	0-14			15-59			60 y más		
	TOTAL	HOMB	MUJ	TOTAL	HOMB	MUJ	TOTAL	HOMB	MUJ
Distrito Parcelas	6817	3506	3311	6810	3924	2886	268	199	69
Micro Parcelas	120	63	57	90	50	40	3	3	-
Area de Reserva	1392	725	667	988	536	452	38	19	19
Calles	352	183	169	255	134	121	22	13	9
Total	8681	4477	4204	8143	4644	3499	331	234	97

NUMERO DE PERSONAS POR

	0-14			15-59			60 ó más
	TOTAL	HOMBRES	MUJFRES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Parcela (2691)	2 5	1 3	1 2	2 5	1 5	1	0 1
Micro Parcela (43)	2 8	1 5	1 3	2 1	1 2	0 9	0 1
Area re- servada (254)	5 5	2 9	2 6	3 9	2 1	1 8	0 2
Calles	3 3	1 7	1 6	2 4	1 3	1 1	0 2

RELACION O
PARENTESCO
CON ADJUDICA-
TARIO

NUMERO DE OCUPANTES DE PATRIMONIO FAMILIAR

	PARCELAS	MICRO PARCELAS	TOTAL
--	----------	-------------------	-------

Hijo	357	2	359
Pariente	418	4	422
Amigo	77	-	77
Otros (guardian mozo)	1 108	24	1 132
Total	1 960	30	1 990

APROVECHAMIENTO GENERAL DE LAS TIERRAS - HECTAREAS

	TOTAL	PARCELAS	MICRO PARCELAS	AREA RESER	CALLES
Total	28 637	26 769	255	784	829
Cultivos anuales	18 138	16 451	109	751	827
Cultivos permanentes	573	495	59	18	1
Pastos sembrados	4 595	4 580	15	-	-
Bosques	1 072	1 070	1	1	-
Instalaciones	629	610	5	14	-
Ociosas	1 210	1 197	13	-	-
Otros	2 420	2 366	53	-	1

% DE APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA

	TOTAL	PARCELAS	MICRO PARCELAS	AREA RESERV	CALLES
	100%	100%	100%	100%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%
Cultivos anuales	63 3	61 5	42 8	95 8	99 8
Cultivos permanentes	2 0	1 8	23 0	2 3	0 1
Pastos sembrados	16 1	17 1	5 9	-	-
Bosques	3 8	4 0	0 4	0 1	-
Instalaciones	2 2	2 3	2 0	1 8	-
Ociosas	4 2	4 5	5 1	-	-
Otros	8 4	8 8	20 8	-	0 1

	SUPERFICIE CULTIVADA POR HECTAREAS				
	TOTAL	PARCELAS	MICRO-PAR	AREA-RE	CALLES
<u>Cultivos</u>					
<u>Anuales</u>					
Maíz	16 725	15 080	97	742	806
Arroz	99	98	1	-	-
Ajonjolí	1 129	1 090	11	9	19
Sorgo	7	7	-	-	-
Yuca	118	116	-	-	2
Fríjol	51	51	-	-	-
Otros	9	9	-	-	-
<u>Cultivos</u>					
<u>Permanentes</u>					
Platano	307	238	50	18	1
Te de Limón	-	-	-	-	-
Kenof	-	-	-	-	-
Crtronela	-	-	-	-	-
Caña de Azúcar	-	-	-	-	-
Cítricos	14	14	-	-	-
Piña	-	-	-	-	-
Pastos	4 595	4 580	15	-	-
Otros	252	243	9	-	-
Total	23 306	21 526	183	769	828

	7 DE USO DE LA TIERRA CON CULTIVOS ANUALES				
			MICRO	AREA	
	TOTAL	PARCELAS	PARCELAS	RESERVADA	CALLS
<u>Cultivos</u>					
<u>Anuales</u>					
Maíz	92 2	91 7	89 0	98 8	97 5
Arroz	0 6	0 6	0 9		
Ajonjolí	6 2	6 6	10 1	1 2	2 3
Sorgo	0 04	0 05			
Yuca	0 6	0 7			0 2
Fríjol	0 3	0 3			
Otros	0 1	0 05			
Total	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0

Maíz + Ajonjolí = 98 4%

7 DE APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA

	TOTAL		PARCELA	MICRO PARCELA	AREA RESERVADA	CALLES
<u>Cultivos</u>						
<u>Permanentes</u>						
Platano	53	6%	48	1%	84	8%
Te de Limón	-		-		-	
Kenof	-		-		-	
Citronela	-		-		-	
Caña de Azúcar	-		-		-	
Cítricos	2	4%	2	8%	-	
Piña	-		-		-	
Otros	44	0%	49	1%	15	2%
Total	100	7	100	%	100	7

	HECTAREAS			SUPERFICIE CULTIVADA POR				
	ADJUDICATARIO			OCUPANTE				
	TOTAL	PARCELA	MICRO PARCELA	TOTAL	PARCELA	MICRO PARCELA	AREA RESER	CALLE
Total	16 821	16 694	127	6 485	4 835	52	769	829
<u>Cultivos</u>								
<u>Anuales</u>								
Maíz	11 241	11 165	76	5 484	3 915	21	742	806
Fríjol	38	38	-	13	13	-	-	-
Arroz	71	70	1	28	28	-	-	-
Ajonjolí	896	886	10	233	203	1	9	20
Sorgo	4	4	-	3	3	-	-	-
Yuca	104	104	-	14	12	-	-	2
Otros	8	8	-	1	1	-	-	-
<u>Cultivos</u>								
<u>Permanentes</u>								
Platano	234	210	24	73	32	22	18	1
Cítricos	13	13	-	1	1	-	-	-
Pastos								
sembrados	4 006	3 997	9	589	583	6	-	-
Otros	206	199	7	46	44	2	-	-

Cúal de los siguientes pares de factores cree usted que es más importante en limitar su actual producción agrícola?

ORDEN		AGRICULTORES POR No VOTO PROMEDIO
1	Plagas	6 37
2	Falta de semilla mejorada a bajo precio	6 12
3	Precios bajos para mis productos	5 87
4	Falta de ayuda técnica	5 12
5	Falta de maquinaria y equipo	4 62
6	Demasiada maleza	4 37
7	Falta de mano de obra	4 00
8	Aires fuertes	4 00
9	Falta de crédito	3 62
10	Falta de respuesta a fertilizantes	0 87

Cúal de los siguientes pares de factores cree usted que es más importante en limitar su actual producción de agricultura?

ORDEN			No VOTOS PROMEDIO	
Agricul- tores	Estudian- tes		Agricul- tores	Estudian- tes
1	4	Falta de maquinaria y equipo	11 0	11 0
2	2	Enfermedades de animales y de plantas	10 0	12 5
3	3	Precios bajos para mis productos	9 0	12 5
4	6	Falta de mano de obra	8 5	8 5
5	1	Falta de ayuda técnica semillas y fertilizantes	8 5	13 5
6	5	Demasiada maleza	8 0	10 0
7	10	Falta de crédito	7 0	5 0
8	7	Carreteras malas y transporte deficiente	7 0	7 0
9	12	Falta de agua-demasiada o poca agua	7 0	2 5
10	15	La mala suerte	7 0	1 5
11	14	Falta de tierra	6 0	2 5
12	8	Suelo pobre	5 5	7 0
13	13	Mal estado de salud	5 0	2 5
14	11	Explotación por parte de otras personas	4 0	4 0
15	10	Falta de adecuada alimentación para los animales	1 0	5 0

ZONA DE DESARROLLO AGRARIO
LA MÁQUINA
UBICACION GEOGRAFICA Y POLITICA

UBICACION GEOGRAFICA.

El parcelamiento La Máquina se encuentra ubicado en la república de Guatemala Centro América y dentro de las coordenadas geográficas siguientes

Latitud N. 14° 23'
Longitud W. 90° 35'

UBICACION POLITICA

Se encuentra situado bajo la jurisdicción del municipio de Cuyotenango del departamento de Sacatepéquez.-

COLINDANCIAS

Norte: Cafetal La Soledad, San José y Boqueron
Sur. Chumarrin, La Laguna, finca particular La Verde
Este El Ican, El Cristo y Tecolote
Oeste El Río Samalá en una parte y El Sis en la otra

ANEXOS

El micro-parcelamiento que constituye anexo del parcelamiento y que se encuentra bajo la jurisdicción del mismo es El Japón Nacional.

SUPERFICIE Y DISTANCIA

SUPERFICIE.

El area total del parcelamiento es de 34,478 Has. 99 As. 42.00 Cas., correspondiendo al área entregada 27,312 Has. 99 As. 00.09. Cas. El tamaño frecuente de las parcelas es de 20 Has.

CLIMA, HIDROLOGIA Y HIDROGRAFIA

CLIMA:

El parcelamiento está comprendido dentro de la zona tropical-seca y tropical-húmeda.

TEMPERATURA

Las temperaturas promedio del parcelamiento se reportan de la siguiente manera

Mínima 24 c
Máxima 37 c

ALTITUD O ELEVACION

La elevación del parcelamiento va desde 6 a 152 m. sobre el nivel del mar.-

PRECIPITACION PLUVIAL

Esta aumenta gradualmente de 2,219 a 4,000 mm. anuales, distribuidos en los meses de mayo a octubre, correspondiendo a junio, septiembre y octubre a la época más lluviosa del año contando con un promedio anual de 107 días de lluvias.

VIENTOS

Los vientos predominantes aparecen únicamente en invierno y corren de este a oeste siendo generalmente capaces de botar las siebras de raíz y plátano.-

En verano no son significativos.

RIOS, LAGOS Y ZANJONES

Los recursos superficiales con que cuenta el parcelamiento se clasifican de la siguiente manera

RIOS

Limitrofes Al oeste El Saralá en la parte del sector "C" y "D" siempre sobre el oeste el Sis en el sector "A" al este El Ican.
Internos Parte del Río Sis, San Gabriel, El Jabalí, y El Púa.

LAGOS Y LAGUNETAS

Lagunas Guiscoyol, Oc y El Achote

Lagunetas Aproximadamente existen 10 en las márgenes del Río Sis

ZANJONES Cimarrón, El Jabalí, San Gabriel, El Arado, La Piedra, Cordoncillo, La Pepesca, Juilin, Arado, Carchal, Ziracal, El Lanco, Aguacapa y la Máquina, todos permanentes.

En relación a los recursos subterráneos la profundidad a que se encuentra la capa freática va de 2 a 18 metros.

FACTORES AGROLOGICOS

SUELOS

Los suelos del parcelamiento corresponden a la serie Ixtán, origen volcánico, cementado aluvial, relieve casi plano, con drenaje bueno.

textura arcillo-plástica, color café oscuro, espesor del horizonte "A" 10 cms., también arcillo-arenoso.

TOPOGRAFIA

La topografía del parcelamiento es plana, con ligeras ondulaciones, desniveles del 3 al 4% y en algunos casos hasta el 30%

CULTIVOS

Los principales cultivos en su orden de importancia son maíz, ajonjolí, arroz, yuca, caecillo y plátano.

PASTOS

Los principales pastos en su orden de importancia son zacatón, jaraguá, cogola y actualmente la estrella africana que se está introduciendo. Aproximadamente el 75% de la tierra es aprovechada para la explotación agrícola, y el 25% a la ganadera.

INFORME DE VIAJE GUATEMALA, MEXICO, GUATEMALA

(Abril 20- Mayo 1, 1974)

C A Francis

Reunión de Cultivos Múltiples - ICTA (lunes, Abril 22, 9 00 A M)

Introducción El Ing Manlio Castillo (ICTA) presentó una introducción por parte del Ing Fumagalli y discutió la importancia de los cultivos múltiples en el desarrollo agrícola de Guatemala

Dr Jorge Soria - CATIE (Turrialba) se conoce claramente el problema del aumento de la población en nuestra zona, comparado con el poco aumento de producción agrícola. El sistema clásico de cultivar determinada área hasta cuando se acabe su fertilidad y posteriormente dejar el suelo sin cultivo para que se regenere durante varios años y cultivar otra vez después de cierto ciclo de años, no está bien conocido ni estudiado. No existe todavía una tecnología adecuada, ni una investigación bien dirigida hacia esta situación agrícola. Los cultivos asociados son parte íntegra del sistema de cultivo en estas zonas y son tradiciones del agricultor. Hemos concentrado nuestro esfuerzo de investigación y de desarrollo hacia la aplicación de sistemas tecnificados de monocultivo, y hasta tecnología transplantada de otras situaciones no muy parecidas, de países desarrollados. Hay que pensar en cómo cambiar esa mentalidad.

El trabajo en equipo ha desarrollado sistemas bastante buenos para varios cultivos de exportación, pero este concepto no se ha concentrado en los cultivos de subsistencia en latinoamérica. Se ha reorganizado el Departamento de Agronomía dentro del CATIE para enfocar hacia estos problemas tecnológicos del pequeño agricultor para trabajar en equipo en los aspectos de cultivos múltiples. Se discutió este concepto en forma detallada en el documento del programa, disponible en el CATIE.

El equilibrio del bosque climax en el trópico ha llegado al punto de interceptar toda la luz disponible y es lo mas eficiente en términos de producción de biomasa total, especialmente comparado con nuestras intervenciones con cultivos anuales que tienden a cambiar por completo este sistema biológico y su balance. El uso de cultivos múltiples durante todo el año tiene potencial para mejorar el uso de la energía disponible, y el enfoque del equipo integrado se dirige hacia este fin.

Se presentaron los objetivos del programa de CATIE. El próximo paso (segunda etapa), después del primer año de ensayos específicos en Turrialba, es establecer una serie de ensayos de "outreach" en los demás países centroamericanos para complementar la información ya disponible del centro. Mas allá, se piensa incluir cultivos perennes, y hasta rotaciones entre éstos y los cultivos anuales.

Dr Rufo Bazan - CATIE (Turrialba)

Una metodología a seguir. Qué investigar? Por qué investigar? y Cómo investigar? Hay que concentrar los esfuerzos en el sector de bajos recursos, de agricultura tradicional, para recuperar la utilización del terreno y mejorar su situación económica. Un problema principal en esas zonas es el de la fertilidad - la rotación de áreas (bosque/cultivo/bosque/cultivo) tiene que ver con la baja productividad, debido a la pérdida de fertilidad.

sin renovación con productos aplicados (fertilizantes). Otros factores son malas hierbas, pestes y enfermedades y otros aspectos ecológicos. El agricultor siembra cultivos múltiples por varias razones, entre ellas cubrir el suelo todo el tiempo, control de malezas, etc.

En la América Central, se encuentra que el 75-80% de las explotaciones son de <5 ha, y alrededor del 85% con de <10 ha. En las zonas rurales, hay una tasa de desempleo de aproximadamente 50%.

Los cultivos escogidos para trabajar en los primeros ensayos incluyeron una fuente de proteína (fríjol), fuentes de carbohidratos en grano (maíz y arroz), y fuentes de carbohidratos de raíces (yuca y camote). Se trata de los aspectos más importantes agronómicos, como densidad, fertilidad, mezclas óptimas de estos cultivos, etc. Las densidades promedias son fríjol (100 000), maíz (40 000), yuca (10 000), camote (50 000) y arroz (1 500 000, o 40 kg). Se explicaron también las varias maneras de asociar los cultivos "relay", siembra simultánea, siembra traslapada, etc. La presión del uso del suelo varía en estos tratamientos. Se puede cambiar, por supuesto, el grado de superposición de cultivos (de 0 hasta 100%). El ensayo tiene 2 repeticiones, la primera sistemática y la segunda randomizada y cuatro sub-parcelas dentro de los 54 tratamientos.

Dr. Antonio Pinchinat - CATIE (Turrialba) presentó en más detalle los tratamientos del ensayo grande y también los vamos especialistas en el equipo y que hacen. Se están estudiando las interacciones entre fertilidad, producción de cultivo, presión al terreno y cómo se puede variar esta intensidad de uso para aumentar la producción del agricultor.

Dr. Ray Clifford - IICA (Sociólogo) Sistemas Socio-Culturales en la Producción Agrícola. El enfoque de programas siempre es hacia el aumento de la producción, pero también se debe enfocar hacia el desarrollo del hombre y sus condiciones de vida. El texto de su presentación se encuentra en forma mimeografiada, adjunto al presente informe. Mencionó además, que los factores de la cultura interaccionan con el ambiente para influir en la producción y su impacto en el hombre, así como también una serie de influencias "artificiales" como precios, políticas del gobierno, etc., que pueden influir bastante también en su vida.

Dr. Jorge Marquez Vaz (Brasil) IICA/ZN-Guatemala (Economista del IICA en la zona Norte, con sede en Guatemala). El IICA considera al hombre como el enfoque de todos sus programas y en economía trata de cuantificar ese beneficio al hombre de los demás programas.

Dr. Peter Hildebrand - El Salvador (CFNTA) - siembras simultáneas y en "relay" de unos tres cultivos, para aumentar la producción de cultivos básicos, así como hortalizas. Se trata de mantener la producción óptima (o máxima) de un cultivo, con la introducción de unos cultivos adicionales junto con el principal (maíz).

Ing Agr Miguel Angel Ramirez (CENTA)- el gobierno tiene como fin de sus proyectos, un aumento del empleo y aumento en el ingreso de la familia rural. Se presentó una serie de transparencias mostrando sus sistemas que incluyen maíz, frijol, rábano, remolacha, tomate, lechuga, pepino, etc. Sembrando solamente 3 tareas con multi-cultivos en vez de sus 12 tareas (promedio) con tradicional, se puede ganar 60% mas con las 3. Es decir, vivirán 4 familias en el futuro, con sistema intensivo, donde vive una familia actualmente. Estos datos son preliminares, pero indican un potencial fuerte para estos sistemas. Peter Hildebrand presentó después mas transparencias sobre varios sistemas de colocar pepino en los tallos de maíz.

Se adjuntan las siguientes publicaciones (resúmenes) - que después se encontrarán en los archivos del Programa de Sistemas

1. Marquez Vaz, Jorge. Criterios para la Evaluación Económica del Sistema de Producción Agrícola
2. Hildebrand, P E y E C French. Producción de Pepinos Utilizando Tallos de Maíz
3. Hildebrand, P E y E C French. Un Sistema Salvadoreño de Multi-cultivos su Potencial y sus Problemas

CONCLUSIONS ON MULTIPLE CROPPING WORKSHOP

1. Two extremely positive conclusions may be drawn from the day's presentations, discussions, and informal contacts, as well as from the evening's dinner and conversations.
 - a. A number of institutions in Latin America have indeed "rediscovered the small farmer" and are truly committed to an intensive effort aimed at solving his most serious and immediate problems. This theme recurred over and over again in the presentation - there is thought about the small farmer and an apparent commitment to do something.
 - b. There is increasing interest and much reorganization of departments and institutes into multi-disciplinary teams, primarily dedicated to the technological aspects of small farming. The most common deviation from "pure technology" is an economist, but it is rare to find personnel or interested in social sciences.
2. Although there is apparently a strong resolve to "solve" the problems of the small farmer, it is apparent that most groups do not know what his problems are - except in most general terms, i.e. production and productivity are low, income is low or non-existent, and he and his family are malnourished. These are not specific enough problems to tackle by research - much less hope to solve them by shotgun approaches to technology. There is some low degree

of probability that one or more of the schemes now under study may provide an economically feasible alternative to a few farmers in some specific situation - although technology is the only phase under study, and many other factors which impinge on the farm family could easily negate any progress reached in technology. This is not good enough, and our limited resources should be better focused to bring a real change in the small farmer's economic and nutritional situation.

- 3 A practical and general methodology to identify what the real problems are in a given zone, and how to bring research and development funds to bear to solve them rapidly is sorely needed by the planning groups of research agencies and national governments. This approach is precisely what we are working to develop in the systems team, and the scheme being put into practice in La Maquina (coast of Guatemala) is following what we consider the essential and orderly steps to recognize real problems, seek or research solutions on the farm or on the experiment station in the same zone, and put these results into action on the farm to cause an impact in farm income and/or nutritional level of the family.
- 4 It is essential for the CIAT team to continue to work with these other international and national groups, and once we have data and confidence in our approach from the first year's experience in La Maquina and the north coast of Colombia, begin to sell this approach to the other centers. It is not meant to replace the technology - oriented programs in other centers, but rather to increase their awareness of the total range of factors involved, and help to broaden their focus on real problems and potential solutions. Just as we build confidence and sell our credibility as a team and as individuals in contacts with national programs, we must sell these concepts to the community of international centers.

Tuesday, April 23 - Guatemala - Oriente (Monjas, Asunción Mita)

A trip to the oriente with Dr. Martinez gave an opportunity to walk the bean breeding and observation plots with Ing. Pio Masaya, and see the progress they have made. Commercial lines look good in trials including the four varieties under increase in the zone, and several lines in the collections under test look even better. Soybeans (especially ICA-Lili and Improved Pelican) and several safflower lines from Davis look good. Martinez wants to buy one ton of seed of either ICA-Lili or Improved Pelican from Colombia immediately, if this is available (call L. H. Camacho, Proacol, Cresemillas, Semivalle). Later visits to farmers near the Salvador border indicated a great success in the seed production scheme mounted with some 87 small farmers on about 100 manzanas this season with irrigation. The many difficulties of buying this seed for cash, and selling again in the zone for the coming plantings are testing the flexibility of these government agencies who are not used to operating rapidly and efficiently in such a business, and the patience of the scientists who want so badly to move the program but are frustrated at each step by the bureaucracy.

More than 300 farmers have signed up in the last 3 weeks to participate in a production program in the regular season - they need funds to purchase the improved seed and fertilizer (one quintal/manzana of 20-20-0) This will be paid back at harvest with improved seed - but this quite modest credit which totals less than \$50/manzana may be difficult to move through official channels. Farm size is only 1-5 manzanas for the majority of the farmers there. It is difficult to think that all this enthusiasm to plant the new seed, now available in the zone and ready for the regular season, may be lost. This was all generated with no extension effort!!

Other contacts and people with their interests and comments

INCAP - Team Working in Systems (Applied Nutrition) (information from Dr Alberto Pradilla, INCAP)

Dr Robert Stickney - Mechanical Engineer (Systems Eng)
M I T Professor - using available health and nutrition data to model community health business

Dr Vernon Bent - Agronomist and Economist - working on economic aspects of systems

Dr Iban Begin - Coordinador de Nutrición Aplicada - Nutricionista y Epidemiólogo

Dña Marina Flores - Nutritionist - INCAP

Dr Alberto Pradilla - U Valle, Nutritionist, Pediatrician

Dr Douglass Kuehn - (se pronuncia 'keen') es jefe del equipo de horticultura en el ICTA, y tiene mucho interés en la diversificación de cultivos en el país. Se puede contar con él para darnos sugerencias, semillas y asesoría, en nuestro plan de sembrar una serie de cultivos (hortalizas) en las pequeñas áreas bajas en cada finca.

Workshop Pending "Reaching the Developing World's Small Farmers" - A planning session will be held in Washington on May 9 and 10 to detail final plans for this workshop, apparently to be held later this year or in 1975 (not specified). Although CIAT is invited to participate in the planning phase, the meeting coincides with our board meeting in Cali - we can send written comments to Omar Kelley for them to include some input from CIAT.

Trainee in Bean Breeding Ing Pio Masaya introduced me to Agr Rolando Cojulum, currently working with the bean program and candidate for training specifically in breeding with Dr Hernandez (memo to PHG and GHB)

El Dr A Pradilla va a investigar las posibilidades de una participación estrecha por parte del INCAP en los aspectos nutricionales en la zona de la Máquina (Domingo). Hay interés en acompañarme el Sábado y Domingo a La Máquina para conocer la zona, y hacer unas encuestas preliminares para entender algo de la situación nutricional de las familias (Lunes)

AED - Academy for Educational Development, Inc El Dr Bill Ross, coordinador del Programa, está interesado en programas de desarrollo y la importancia del proceso de educación en estos programas Se comunica con él por intermedio del Dr Peter Wright, Education Officer, USAID, Cruz Azul Bldg (Programa de Educación Básica Rural, Ministerio de Educación, 2a Avenida No 8-53, Zona 1, Guatemala), (USAID - Basic Village Education Program, APO New York, 09891)

TRIP REPORT - Guatemala April 26-April 30

The return trip to Guatemala gave Dr Bob Waugh and I a chance to discuss ICTA development plans, with concentration on details of staffing, experiment station development, and collaboration of ICTA with other groups (CIAT, INCAP, etc)

Saturday, April 27 Guatemala-Cuyuta - La Maquina

A trip to the coast with Dr E Martinez gave us a good look at the present cycle of seed increase of the opaque-2 composite (Tuxpeño x La Posta) opaque in 6 manzanas. This maize looks very good, clean, and just flowering - it will produce about 130 qq of seed in about June, too late for the regular May planting but OK for another seed increase before the next year's normal planting. This is soft endosperm maize. Also ready for harvest in about 1 month (too late for this planting) are several manzanas of (2to PB x Tuxpeño PB), now called Tropical-101 in Guatemala. The other striking results in Cuyuta are seed increases of rice - CICA-4 and Linea B are the two which really look good, and which will be ready for this year (CICA-4) and next year (Linea B). There is much to be done on the station in terms of land leveling, roads, and buildings - Woody Harwood is now with ICTA dedicating full time to this job.

In La Maquina, both Danilo and Raul (2 students of agronomy who are doing their thesis work with us) held meetings with farmers on Saturday afternoon. In each meeting, they set up a schedule for regular Saturday classes and meetings with farmers - land preparation, varieties, weed and insect control, seed selection, etc. We asked farmers about their use of hybrids or other improved seed, and none has used this in the past - most had heard of hybrids. There was excitement on the part of the farmers in finding agronomists who actually plan to work on the farm with them, and who can bring them new varieties and practices in the field.

Sunday, April 28 La Maquina - Guatemala

In La Maquina with the same two students, we visited their trial sites where studies will explore the importance of weed control, organic matter, deep plowing, and fertilizer levels. This, in addition to the extension agents' field trials with improved seed, should give us a fairly strong confidence in a technological recommendation for next year's planting. In talking with farmers, we again heard about the problem of no credit available, expensive seed, and risk associated with high winds. One farmer does in fact select his seed ears in the field - the first man we've found who actually does this selection before the corn reaches his patio. All farmers we've met select seed from the center of the ear - they use the base and point of the ear to eat, and save the center. This suggests that we can teach selection to the farmers, so that their own criollos and new varieties will not keep increasing in height. We returned to Guatemala in the evening. With Dr Pradilla, we discussed the possible intervention of INCAP in the "La Maquina" area to do nutritional surveys and recommend specific crops to diversify crop culture. Later we met with Dr Del Myren from USAID/W who is here to study a proposal on opaque-2 maize.

Monday, April 29 Guatemala (ICTA and INCAP)

In the morning, I attended the program leaders' meeting held by Dr Martinez as their regular weekly session to treat technical and administrative problems. They assigned vehicles to some 36 professionals, discussed land assignment, and reviewed seed production, specifically purchase of beans in the oriente.

Drs Waugh and Martinez, and Ing Fumagalli gave me a list of key people in the agricultural sector who are critical to success on the farm by ICTA's promotion programs. We must reach these people regularly, and with solid information and plans to remove as many constraints as possible from the small farmer's situation.

BANDI SA

Sr Roberto Saravia - Gerente
Lic Salvador Toledo Moian - Sub-Gerente, Fideicomiso
Agr Amilcar Navarro - Dir Fideicomiso

INDECA

Ing Roberto Osorio - Gerente
Lic Yolanda de Arevalo - Sub-Gerente

DIGESA

Agr Alfredo Cif Spillare - Dir General
Ing Armando Fletes - Sub-Director

UNIDAD SECTORIAL DE PLANIFICACION

Lic Adan Rodriguez - Jefe
Dr Sterling Nichols - Asesor

SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA

Lic Gerth Rosenthal - Secretario General
Lic Jose Angel Andrade - Sub-Secretario
Lic Luis Arturo Padilla - Economía Agrícola
Lic Luis Arturo del Valle - " "

AID

Roberto Bravo - Agr Officer
Daniel Chaij - Rural Development Officer

INCAP - (visit)

An informative visit to INCAP gave Alberto Pradilla and I a chance to work with several people in the applied nutrition, social science, and administration (INCAP administrative structure is shown on the attached drawing) Dr Bob Stickney is a systems engineer working on quantification of human data on birth weights and subsequent survival, as well as on other human variables and effects of alternative interventions. Lunch with Drs Ivan Beghin, Moises Behar, Alberto Pradilla and Bob Stickney and Claude Deville explored the nutritional baseline studies which are considered for the project in La Maquina, and Beghin assured us support from INCAP in terms of training and professional expertise - we need to finance the field people to carry out this survey.

A meeting with Dr Moises Behar (INCAP Director) centered on criteria for selection of a CIAT director. Dr Bernard Pillet is a new staff member in Economics/Sociology in the Program of social sciences - he is interested in the project of La Maquina, and will consult with ICTA's sociologist. A later meeting with Drs Behar, Myren and Breitenbach covered INCAP's research program in general. An evening session with Drs Wellhausen, Myren and Breitenbach explored AID's protein project.

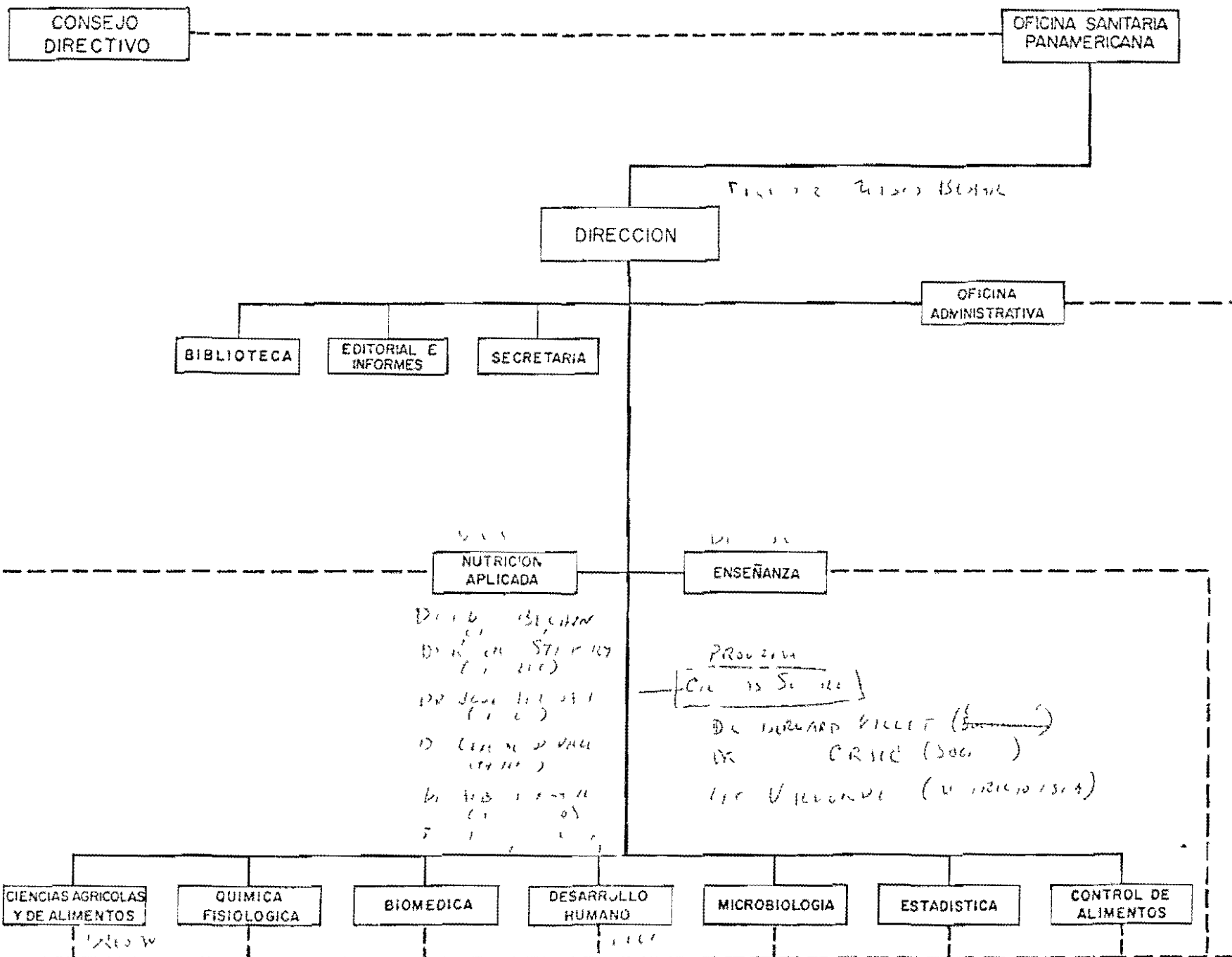
Tuesday, April 30 Guatemala-Panamá

A meeting was held in the ICTA offices to discuss an AID project proposal for improving protein quality in Guatemala. Present were
AID Dis Charles Breitenbach and Del Myren
AID Advisor Dr Ed Wellhausen
ICTA Drs Bob Waugh, Eugenio Martinez, Al Plant, Ing Alejandro Fuentes
CIAT C A Francis

Over a period of two days, through personal discussions, small meetings, and the eventual group meeting on Tuesday, a project specifically focused on pushing opaque-2 maize evolved into a project focused more specifically in three zones of Guatemala (La Maquina, Oriente and Altiplanicie - Quetzaltenango) and more generally on protein improvement in the diet to improve human nutrition. This at once was a positive application of a part of the CIAT Systems Team methodology, an integration of the proposed AID project into the on-going priorities of ICTA, and a well-oriented effort to improve human nutrition through a production intervention specifically tailored for each zone. A brief description of this meeting on Tuesday is presented.

An AID project to push opaque-2 maize in Guatemala has been in planning stages for some months - previous discussions with Myren in CIAT, Wellhausen in Panamá and Waugh/Martinez/Fuentes in Guatemala led to my discussions with CIMMYT last week, and the acquisition of 40 kg of Yellow H E Composite, and 2 kg seed increase samples of 3 other H E opaque composites (K, white, and Ver 181 x Ant Gpo 2 x Ven 1). These were delivered to Ing Fuentes for

ESTRUCTURA DEL INSTITUTO DE NUTRICION DE CENTRO AMERICA Y PANAMA



immediate seed increase and adaptation - testing of the Yellow F E. Coma in several lowland zones during this regular planting season (see later inventory list of opaque-2 materials currently available in Guatemala) These AID specialists and Wellhauser had previously visited Guatemala and set down preliminary objectives, zones of concentration, and a tentative budget. Within this framework, we began the definition of a more specific project.

Four major points were readily accepted by everyone in the group, although discussions were long and inefficient. The program is to concentrate on small farmer problems, there is need for an integrated team approach, specific geographic areas needed to be defined for operational and planning purposes, and this project should be an integral part of on-going ICTA production-oriented program (AID quite realistically needs to identify with some specific project or aspect of a project for political reasons). Less immediately accepted, but eventually agreed upon enthusiastically by the group were the importance of assessing real farmer problems in production, economics and nutrition at the farm level as a first step in the process, and the expansion of the project into new areas of protein sources, according to the specific needs and crop potentials of each area.

Resources available to ICTA, including those from CIAI, AID, Guatemalan Government and others, were reviewed as part of the background. Current activities in the three zones were discussed, including our own intervention in the zone of La Maquina. Available seed and technology for each zone were described by Drs. Martinez, Plant and Fuentes. Opaque-2 maize available now or about to be harvested is summarized in the following table.

<u>Pedigree</u>	<u>Now Planted in Field</u>		<u>Area</u>	<u>Quantity Expected</u>	<u>Harvest</u>
	<u>Station</u>				<u>Date</u>
(Tuxpeño x La Posta) <u>opaco-2</u>	Cuyuta		6 Mz	180 qq	Junio
	San Jerónimo		1½ "	50 "	Agosto
Cristalino Amarillo <u>opaco-2</u>	San Jerónimo		3 Mz	90 qq	Agosto
Compuesto opaco Cuyuta	Cuyuta		3/4 Mz	20 qq	Junio
Compuesto opaco Quetzaltenango	Quetzaltenango		1 Mz	40 qq	Noviembre

To Plant in May

Cristalino Amarillo <u>opaco-2</u>	Cuyuta	4 Mz	(55 kg seed)	Septiembre
(4 parcelas de demostración en La Maquina and El Oasis)				
(Ver 181 x Ant Gpo 2) x Ven				
1 <u>opaco 2</u>	Cuyuta		(2 kg seed)	Septiembre
Comp K Cristalino <u>opaco-2</u>	"		"	"
Comp Blanco Crist <u>opaco-2</u>	"		"	"

Several additional documents are included a scheme for maize improvement designed by Dr Villena and Ing Fuentes, some hand-written notes from Bob Waugh on La Maquina, a map of the area, and a publication on these land reform areas (these last acquired from INTA just before leaving)

Although details of the project are yet to be written, the nutritional, production and economic baseline studies will be made soon - possible crop interventions in the three zones include

- 1 La Maquina - maize (opaque-2 and Tropical 101), rice, cowpea, vegetables
- 2 Oriente - maize (Opaque-2 and Tropical 101), sorghum, beans, swine
- 3 Altiplanicie - maize (opaque-2 and others), beans, wheat

Drs Breitenback and Baird will represent AID in the coming CIAT board meeting, and this will be a logical time to discuss our collaboration in these three zones of Guatemala We should also be involved in the AID Small Farmer program for Central America, and we can discuss potential collaboration in this area at the same time

Wednesday, May 1 Panamá-Barranquilla-Cali



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

Mayo 20, 1974

Ing Astolfo Fumagalli
Gerente General
I C T A
Galerías España - 5o Piso
7a Av No 11-59, Zona 9
Guatemala, C A

Estimado Astolfo

Con el fin de aclarar el interés de nuestro equipo en el Programa de Sistemas de Producción para el Pequeño Agricultor y poder lograr una vinculación con el ICTA en la zona de La Máquina, me permito resumir los antecedentes, planes y trabajo en marcha en esta zona. Con esa breve introducción podemos informar a los más interesados sobre nuestros objetivos y a la vez el alcance del apoyo disponible por parte del CIAT.

Los antecedentes del interés de nuestro equipo se encuentran en el documento básico del programa y más específicamente en el informe de viaje elaborado por los Dres. Scobie y Franklin. Utilizando esto como base y después de unas visitas de los Drs. Franklin y Francis en los últimos meses, el equipo de sistemas en el CIAT llegó al acuerdo de que Guatemala, y más específicamente la zona de La Máquina, debe tener prioridad entre nuestros varios proyectos durante el año 1974. Las razones incluyen el interés del ICTA en dicha zona y los técnicos de extensión ya trabajando en crédito supervisado, la vinculación de BANDESA en los aspectos de crédito en la zona, el potencial para aumentar la producción de los cultivos básicos allí, una situación relativamente fácil de estudiar en términos de tenencia de la tierra y un número limitado de cultivos. El potencial para montar una intervención integrada por varias entidades nacionales e internacionales y el interés específico del CIAT en los programas del ICTA.

El proyecto específico en La Máquina, se inició con una serie de visitas por parte de los técnicos del ICTA y del CIAT, entre otros grupos. Se decidió hacer énfasis en una intervención integrada con base en los problemas actuales de producción en dicha zona y dos estudiantes (Raul Matheu y Danilo González) de agronomía serán asignados para manejar los ensayos agronómicos a nivel de campo, como parte de su práctica antes de recibir el grado de I A. Los estudiantes están en la etapa de evaluar factores limitantes, por intermedio de una serie de observaciones y entrevistas con agricultores. Además, están evaluando los conceptos de los agentes de extensión con respecto a los problemas más limitantes. Los primeros ensayos probablemente incluirán los factores de fertilizantes, control de malezas y control de plagas en el cultivo, comparando en forma más bien sencilla las prácticas actuales con unas alternativas fácilmente disponibles al agricultor.



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

- 2 -

Ing Astolfo Fumagalli
Guatemala, C A

En el primer ciclo, se concentra en los cultivos mas importantes rotacion maíz-ajonjolí en la mayoría de los sitios y algunas siembras de arroz en los bajos inundados. En el segundo semestre, incluyendo la época seca, se espera hacer algo con una diversificación de cultivos en los campos bajos donde hay algo de humedad residual. La selección de cultivos dependerá de la experiencia de los agricultores, de los técnicos del ICTA y las necesidades de las familias campesinas, segun unas encuestas sobre dieta, que se esperan en la zona (explicación mas adelante). La dirección y asesoría de estos proyectos estan bajo la responsabilidad de los agrónomos del ICTA y de los Dres Francis y Franklin por parte del CIAT.

En lo relacionado con economía, se espera analizar mas a fondo el uso de credito, la importancia de riesgo y los costos de producción en la zona bajo varios sistemas alternativos de los cultivos actuales o potenciales. Con estos en mano, se planea una simulación de la zona y la situación total del agricultor, para entonces variar las intervenciones posibles en forma teorica antes de montarlas en el campo. Afortunadamente, hay un estudiante guatemalteco de post-grado, actualmente trabajando con el Dr Scobie en el CIAT y este joven (Ing Gilberto Santa María) ha enfocado su tesis hacia la zona de La Maquina y elaborara un estudio economico de los factores de producción y los limitantes a la adopción por efecto de riesgo.

Con respecto a los aspectos de nutrición, se necesita una serie de encuestas a nivel de familia en la zona, para determinar su nivel actual de salud y nutrición y para comparar despues el impacto de una intervención en cuanto a la producción de sus cultivos actuales o en una diversificación de alimentos. Falta todavía definir esta fase del proyecto, pero se espera que se pueda adelantar los contactos ya hechos con el INCAP y con el apoyo de la A I D.

Los planes del segundo año dependeran completamente de los resultados del primer año y seguramente incluirán unos cambios en el énfasis de la intervención. Se espera un gran esfuerzo por parte del Ingeniero de Sistemas del CIAT, en lo relacionado con esta planeación y seguramente una vinculación estrecha por parte de los directivos y técnicos del ICTA en la fase de evaluación. Las implicaciones para los sectores de credito, precios de sustentación y la investigación seran evaluadas en detalle y cualquier recomendación discutida en detalle con todos los interesados.



CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

- 3 -

Ing Astolfo Fumagalli
Guatemala, C A

Espero los comentarios con respecto a este plan de trabajo y cualquier recomendación en cuanto a como mejorarlo. Esperamos por parte del CIAT una buena experiencia para ambos lados y un programa que pueda tener un gran impacto en la zona de La Maquina

Muy atentamente,

CHARLES A FRANCIS
Coordinador,
Programa de Sistemas
para el Pequeño Agricultor

Cc. Dr R K Waugh
Dr F Martínez
Dr D Franklin
Dr U J Grant
Dr F Alvarez L
Dr F C Byrnes

Borrador

Informe de Progreso

Por

Rafael Posada T

Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
Junio, 1974

INFORME DE PROGRESO

	<u>Página</u>
1 Introducción	1
2 Propuestas y Objetivos	1
3 Definiciones Obtenidas	3
4 Variables resultantes de estas Definiciones	4
5 Comprobación de las propuestas y alcance de los Objetivos	8
6 Datos Estadísticos y Material Bibliográfico	14
7 Presencia de las Entidades y sus Programas	16
8 Bibliografía Seleccionada por Temas	20
9 Resumen de las Entrevistas	24

1 INTRODUCCION

En este Informe de Progreso se presenta la metodología seguida en este estudio colaborativo Fundación Ford-CIAT

Las dos primeras metas que se propusieron alcanzar fueron, conseguir la definición de Pequeño Agricultor que permitiera en las siguientes etapas trabajar en un campo más realístico para lograr que los beneficios del estudio fueran amplios y una recolección de datos y literatura observando de esta manera qué investigaciones ya se han realizado, evitando duplicación de esfuerzos

Para alcanzar estas dos metas iniciales se han realizado dos series de visitas a las instituciones oficiales del sector agrícola. En la primera visita se planteó el alcance de este estudio y se obtuvo la definición de Pequeño Agricultor de cada institución. En las segundas visitas se trató de obtener material estadístico y bibliográfico y además se entrevistó personal de mandos medios para obtener otra perspectiva

2 PROPUESTAS Y OBJETIVOS *

Durante las entrevistas se procuraron comprobar las siguientes propuestas

La primera propuesta que se trató de comprobar en esta etapa inicial de identificación es de que cada institución o agencia oficial tiene una definición del Pequeño Agricultor que

* Se utilizó el término propuesta en vez del término hipótesis para evitar la idea de una demostración científica

se ajusta a los objetivos de la misma y por lo tanto determina sus actividades

La segunda propuesta es de que para cada región hay que formular una definición diferente de Pequeño Agricultor, dadas las características del suelo y las condiciones ambientales de la región

La tercera propuesta se refiere a que de alguna manera u otra estas diferentes definiciones coinciden en uno o más aspectos y que por consiguiente es posible llegar a una definición más amplia que contenga a las otras

Otros objetivos que se quisieron alcanzar en esta serie de entrevistas fueron

- a) Conocer el interés de las diferentes instituciones en este estudio
- b) Conocer cuáles instituciones se encuentran actualmente trabajando en investigaciones sobre Pequeños Agricultores
- c) Identificar a profesionales que más tarde podrían asesorar este estudio
- d) Establecer qué entidades estarían dispuestas a participar en este esfuerzo
- e) Repaso de datos y literatura existente, midiendo la accesibilidad a ellos, y
- f) Hacer posible que esta investigación alcance el mayor número de personas y entidades posibles

En la última parte de la entrevista se pidieron conceptos y sugerencias acerca de la utilidad de ^{la} investigación, su posi-

bilidad y probables impactos

3 DEFINICIONES OBTENIDAS

- 1) Universidad del Valle, Jorge Saravia "Explotaciones entre 0 y 5 hectáreas"
- 2) CVC, Jairo Roa "Explotaciones pequeñas, mano de obra familiar, poco capital, uso del suelo no muy técnico y bajo nivel de ingresos"
- 3) Dirección de Planeación Nacional, Jaime Novoa "Basta mencionar la pequeñez de la propiedad y el exceso de mano de obra familiar"
- 4) INCORA, Jaime Riaño "Unidades Agrícolas Familiares con ingresos promedios mensuales de \$3 000 00 y uso exclusivo de mano de obra familiar excepto en determinadas épocas, ejemplo cosecha"
- 5) CFCORA, Jorge A Villamizar "El trabajo en la explotación es la principal fuente de ingresos se utiliza mano de obra familiar y posiblemente se emplean uno o dos asalariados El propietario reside en la explotación"
- 6) ICA, Jorge Lopera "Entre 5 y 10 hectáreas"
- 7) ICA, Mario Valderrama (opinión personal) "Tamaño de la explotación permite que la producción sea aumentada Se produce un excedente económico que es capitalizado en una forma u otra Uso de mano de obra familiar más uno o dos asalariados temporales Poca movilidad en los recursos"

- 8) OPSA, Héctor Galeano, Gabriel Luque y Rafael Ulloa
"Extensión entre cinco y diez hectáreas, no uso de maquinaria, no uso de semilla mejorada, no recibo actual de asistencia técnica y ninguna posibilidad de mecanización"
- 9) Caja Agraria, Miguel Hernández "Un patrimonio menor de \$500 000, que los ingresos dependan en 80% de la explotación, que sea administrado directamente por el propietario"
- 10) CIAT, Grant M Scobie y David Franklin "Únicamente una pequeña proporción de la producción entra en el mercado y la mano de trabajo es en su mayor parte la familiar"

4 VARIABLES RESULTANTES DE ESTAS DEFINICIONES

Durante las visitas los entrevistados, antes de llegar a una definición formal del Pequeño Agricultor, analizaron algunas de las variables que entran en dicha definición

El análisis de estas variables es de por sí bastante difícil dado que ninguna de ellas actúa de manera independiente, sino que está condicionada por otras

Sin embargo es necesario analizar las principales variables que determinan al Pequeño Agricultor de una manera independiente para poder medir su importancia dentro de la definición y del estudio

Situación

El lugar donde se encuentre el Pequeño Agricultor es un

determinante muy importante. Esta variable condiciona otras tales como calidad del suelo, clima y humedad, características indosincráticas, etc. Asimismo es un determinante del tamaño de la explotación dependiendo de su cercanía a centros de consumo.

Extensión

Dentro de la definición del Pequeño Agricultor el tamaño de la explotación es la variable más discutida. Ella depende del clima, la actividad (ganadería y agricultura) y el cultivo (extensivo o intensivo).

Tenencia de la tierra

La tenencia de la tierra no incide tanto en la definición del Pequeño Agricultor como en su actuación. Sin embargo existen dos situaciones claras, una propiedad dividida en varias parcelas pequeñas con distintos arrendatarios cada una de las cuales puede ser tratada individualmente y un arrendatario de varias parcelas que en suma alcanzan una extensión mayor que la promedio explotada por un agricultor pequeño.

Mano de Obra

Los entrevistados acordaron en que la mano de obra utilizada por los Pequeños Agricultores básicamente es la mano de obra familiar pero que en determinadas épocas se podía utilizar mano de obra no familiar ya fuera asalariada o de intercambio con sus vecinos.

Ingreso

El Pequeño Agricultor se caracteriza por un ingreso bajo, pero la cuantía de este ingreso no está claramente determinada.

En algunos casos se habla de un ingreso de subsistencia el cual varía según regiones y costumbres

Tecnología

La tecnología utilizada por el Pequeño Agricultor también varía. En algunos casos, como en el cultivo de flores y hortalizas, el Pequeño Agricultor hace uso de una tecnología muy sofisticada. Sin embargo en la mayoría de los casos la tecnología utilizada es la tradicional la cual se refleja por los rendimientos más bajos que el promedio de la región.

Movilidad de los Recursos

Para algunos el Pequeño Agricultor se caracteriza por la inmovilidad de sus recursos. Esta inmovilidad puede estar causada por varias razones: falta de educación, falta de insumos, un riesgo demasiado alto en las demás alternativas, etc.

Toma de Decisiones

Esta variable está íntimamente ligada con la anterior. El Pequeño Agricultor se ve forzado a una sola alternativa. Estas dos últimas variables podrían ser utilizadas para diferenciar entre el Pequeño Agricultor y el mediano.

Excedente Económico

Esta variable sirve para diferenciar entre el Pequeño Agricultor y el agricultor de subsistencia. El Pequeño Agricultor produce un excedente económico que puede ser capitalizado de una forma u otra (educación, mejoras, animales, etc.).

Lugar de Residencia

En esta variable se trata de identificar al Pequeño Agricultor que obtiene su ingreso básicamente de su trabajo en la

explotación En otras palabras se procura que el Pequeño Agricultor pertenezca a la población rural

Grado de Comercialización

Al Pequeño Agricultor se le ha caracterizado como aquel que vende solo una pequeña parte de su producción, dedicando la otra parte para su consumo

Infraestructura

El Pequeño Agricultor presenta una situación de bajos niveles de transporte, mercados, créditos, educación, salud y asistencia técnica

Cultivos

Los cultivos levantados en las explotaciones de los Pequeños Agricultores son del tipo llamados tradicionales (maíz, papa, fríjol, etc)

Tradiciones y Costumbres

Al Pequeño Agricultor se le ve como persona ligada a una serie de tradiciones y costumbres que vienen a incidir en su actuación y desarrollo

Habilidad empresarial

Esta variable debe tenerse en cuenta al realizar los Programas de Desarrollo El Pequeño Agricultor en algunas situaciones es visto como un administrador racional de los recursos a su haber, pero en otras la causa de su estancamiento es la carencia de una buena administración

Tamaño de la Familia

Esta variable no fué tenida en cuenta por ninguno de los entrevistados El tamaño de la familia determina la oferta de

mano de obra La familia rural es caracterizada por su gran tamaño

5 COMPROBACION DE LAS PROPUESTAS Y ALCANCE DE LOS OBJETIVOS

De esta serie de entrevistas podemos deducir que la tarea es bastante compleja El Pequeño Agricultor se encuentra agobiado por una serie de problemas que en una forma u otra exigen una acción inmediata

La hipótesis inicial de que cada institución define al Pequeño Agricultor según su campo de actividades ha sido comprobada ampliamente Cada institución o agencia nos ha dado su definición que de por sí selecciona y determina el número de personas con que trabaja la institución Esto no ha implicado que se atiendan todas estas personas sino por el contrario el número de beneficiarios en los casos más optimistas ha llegado a un 25%

La hipótesis de una serie de definiciones regionales también ha sido comprobada La mayor parte de los entrevistados estuvo de acuerdo en que una definición general no sería de utilidad sino se tiene en cuenta las calidades de los suelos, los tipos de cultivo y las características idiosincrásicas de las diferentes regiones del país

Con respecto a la tercera hipótesis podemos afirmar que sí existe un concepto generalizado para el Pequeño Agricultor y que éste puede ser deducido de las definiciones dadas por las diferentes entidades visitadas Pero, existe una serie de factores que deben tenerse en cuenta después de dada la definición

general y ellos a su vez sostienen la segunda hipótesis, ya arriba anotada

El tamaño de la explotación puede variar entre 0 y 10 hectáreas, dependiendo de la situación y de las actividades de la misma. La mano de obra familiar debe ser el principal recurso utilizado en la explotación. Esto no indica que no sea posible la contratación de otras personas especialmente en épocas de necesidad. También deben tenerse en cuenta los diferentes arreglos de ayuda mutua e intercambio de trabajo entre los vecinos.

Otra de las características que pueden entrar en esta definición general, es la posibilidad de aumentar la producción dentro de la explotación sin alterar su tamaño. Esto está representando el uso de una tecnología no óptima por parte de los Pequeños Agricultores.

El parámetro más importante parece ser el nivel de los ingresos. El nivel de ingresos cubre una serie de hechos y situaciones. En primer lugar iguala los diferentes tamaños debidos a la situación de las explotaciones en regiones distintas. También está implicando el uso de varias tecnologías en aquellas explotaciones de iguales características pero con distintas productividades. Por último una comparación entre los ingresos rurales y los urbanos nos permitiría fijarnos unas metas más concretas en la relación a las políticas que se formulen en el futuro.

La comercialización de los productos en un bajo porcentaje es otra característica, ya no tan general como las anteriores.

res pero que más tarde permitirá la clasificación de este grupo en estudio

Otros conceptos como por ejemplo el máximo de patrimonio impuesto por la Caja Agraria van íntimamente relacionados con el tamaño y capital de la explotación, según experiencia de la misma Caja. Por lo tanto se puede afirmar que la definición de la Caja va de acuerdo con la definición antes hecha y lo único que varía son los términos de ella

La residencia en el lugar de la explotación puede estar ya medida con el uso de mano de obra familiar. La inmovilidad de los recursos y la falta ó existencia de un excedente económico están involucrados en el tipo de tecnología usados

Sí es muy necesario tener en cuenta la división entre propiedad y explotación. Una propiedad puede estar dividida en varias explotaciones y cada una de ellas estar administradas de una manera más o menos independiente. En algunos casos de tenencia puede suceder lo contrario al caso anterior donde a pesar de la división de la propiedad en varias explotaciones, las decisiones básicas de administración son tomadas por el propietario. Más aún, el arrendatario de varias pequeñas parcelas, en suma podría ya dejar de ser un Pequeño Agricultor

La diferenciación entre minifundio y Pequeño Agricultor es importante. El minifundio podría señalarse como una clase del Pequeño Agricultor con una explotación muy pequeña en extensión, menor de tres hectáreas, que presenta características tales como aislamiento de los mercados, poca factibilidad de aumentar su producción y otros aspectos sociales, como un nivel

de casi subsistencia

En resumen podemos definir el Pequeño Agricultor en base a tamaño, mano de obra, tecnología e ingresos

Las entrevistas han despertado el interés de las instituciones visitadas, la contribución del estudio ha sido materializada en la identificación del Pequeño Agricultor y sus relaciones con el resto de la economía para ser tomada como elemento de análisis antes de la formulación de políticas y ejecución de acciones

En varios institutos, más concretamente en ICA, INCORA y CECORA, parece ser que un programa para el estudio de los Pequeños Agricultores va a ser iniciado, sin embargo no fué posible obtener datos concretos sobre la conformación de los grupos

Los entrevistados han puesto a disposición del programa los datos necesarios y han recomendado un contacto más permanente. La mayoría de ellos espera que un informe de esta primera parte les sea enviado para contribuir mediante sus críticas y observaciones a un pulimento de nuestra definición

En las instituciones que han colaborado en estas entrevistas es posible encontrar personas que tienen una amplia experiencia en el campo y que en cualquier momento podría prestarnos su colaboración. Los casos más concretos son el personal de campo de ICA y CECORA

Las propuestas y los objetivos fueron alcanzados y comprobados por medio de las entrevistas. También surgieron varios temas que se tratan de organizar aquí

El primero de ellos es acerca de cuál debe ser la posición que se debe adoptar para solucionar los problemas de los Pequeños Agricultores

Es importante anotar que la Reforma Agraria solo fué mencionada como solución por uno de los entrevistados (Planeación Nacional) El resto de los entrevistados coincidió en que sí había alguna solución a la situación

De nuevo aquí surgen las diferencias entre instituciones, para algunos el crédito es la principal solución, para otros el mercadeo, o la concentración parcelaria, etc A pesar de estas diferencias la posición recomendada unánimemente fué aquella que permitiera al Pequeño Agricultor iniciar los cambios que más tarde lo beneficiarían Fs decir, se rechazó de plano la imposición de tecnología, semillas, créditos, etc

La sugerencia gira alrededor de que las metas y objetivos de la investigación deben salir de las "necesidades sentidas" del Pequeño Agricultor y que la dirección del cambio también debe ser determinada por ellos

Ante la necesidad de una comunicación de dos vías, hacia arriba y luego hacia abajo se recomendó el método antropológico como el más eficiente Al vivir con las comunidades sin alterar, ni tratar de alterar las condiciones existentes sería posible detectar los problemas y aspiraciones de la población

Estas afirmaciones plantean un dilema muy interesante será el cambio tecnológico o la introducción de una nueva metodología una meta o un medio? Parece posible afirmar que tanto para el Pequeño Agricultor como para el agente, el cambio tec-

nológico es un medio hacia el logro de metas más amplias. Por tanto se trabaja sobre una serie de intereses comunes al Pequeño Agricultor y a las instituciones que hacen que este estudio tenga beneficios para ambas partes.

Los beneficios del estudio se pueden sintetizar en dar una forma concreta de justificación lícita a un problema que hasta el momento ha sido atacado desde puntos parciales debido a la vaguedad de su existencia y al desconocimiento de sus causas específicas.

Como ya se indicó arriba algunas instituciones están más interesadas que otras en este tipo de estudio. Entre las más interesadas se encuentran INCORA, CAJA, ICA y Planeación Nacional.

Como fuente de información estadística la División Agropecuaria del Departamento Nacional de Planeación es el sitio más apropiado.

Para estudios de tipo socio-económico regional en el ICA es posible consultar los estudios de diagnóstico anteriores a los Proyectos de Desarrollo Rural.

En el INCORA es posible encontrar estudios que describen las comunidades antes y después del establecimiento de las "Empresas Comunitarias".

Por último en la Caja apenas desde 1971 se están llevando las estadísticas de crédito bajo el nombre de "Pequeños Agricultores". Pero la mayor parte del "crédito ordinario", crédito otorgado con recursos propios de la Caja ha sido orien-

tado hacia créditos de subsistencia *

Estas cuatro instituciones presentan diferentes metodologías de trabajo cuyo análisis e investigación puede ser muy fructífero

6 DATOS ESTADISTICOS Y MATERIAL BIBLIOGRAFICO

El segundo paso de la investigación consistió en una recolección de datos estadísticos y material bibliográfico sobre Pequeños Agricultores ^{motivo} Con este¹ fueron visitadas de nuevo las principales instituciones y agencias gubernamentales que efectivamente estén trabajando con Pequeños Agricultores según se dedujera de las visitas realizadas anteriormente

A excepción de Planeación Nacional ninguna de las instituciones tiene datos o bibliografía clasificada bajo el tema Pequeños Agricultores Sin embargo, esto no está implicando que no existan datos sobre Pequeños Agricultores La realidad es que estos datos están incluidos en otros temas

Esta situación ha llevado a pensar que sería necesaria una revisión cuidadosa del material de algunas de las instituciones (OPSA, ICA, CAJA, Federación de Cafeteros, INCORA, CECORA y Planeación Nacional) para aprovechar investigaciones realizadas y conclusiones alcanzadas

Este tipo de investigación será bastante difícil por una serie de problemas y obstáculos que ya se han presentado en estas visitas

* En el informe de gerencia de la Caja 1973, se da un resumen detallado del crédito a los Pequeños Agricultores

En primer lugar, existen problemas de organización interna de las instituciones. Las diferentes secciones o departamentos trabajan de una manera independiente y la comunicación entre ellos es casi nula. Esto obliga a que deban entrevistarse varias personas dentro de la misma institución para no correr peligro de obtener una visión parcial de las actividades de la misma. Esta situación podría ser evitada si existieran archivos y ficheros centrales donde se copilaran todas las investigaciones de la institución.

Aún dentro de los mismos departamentos o secciones, en algunos casos, se carece de estos archivos y ficheros, por lo cual en la mayoría de las entrevistas se depende de la buena memoria y del archivo personal del entrevistado.

Es posible encontrar situaciones en las que la persona entrevistada, autor de algún trabajo o investigación o jefe del departamento que llevó a cabo la labor, no tenga una copia de la forma final. Este problema es consecuencia del limitado número de ejemplares y de la distribución arbitraria de los mismos, principalmente entre amigos y conocidos.

También existen limitaciones a la investigación, porque el material no puede salir de la oficina y no hay facilidades para su reproducción dentro de la misma o porque su uso es restringido únicamente a entidades oficiales. Esto último se puede obviar al desarrollar confianza en el encargado. Un ejemplo de esta situación ocurrió en Planación Nacional que permitió retener una copia única por varios días mientras se hacía la reproducción.

A pesar de los obstáculos descritos anteriormente una selección bibliográfica de las investigaciones realizadas principalmente por el ICA, la CAJA, la Federación de Cafeteros, el INCORA y OPSA, podrían contribuir a descubrir una serie de trabajos inéditos que únicamente han circulado dentro del respectivo departamento o sección, también se estarían identificando autores, intereses y problemas. Se podrían completar series de estudios que se encuentran distribuidos, como en el caso de los estudios socio-económicos de diagnóstico para los proyectos de desarrollo rural del ICA.

Esta sección también evitaría una duplicación de esfuerzos en cuanto a estudios regionales de tipo socio-económico, encuestas, etc. Especialmente en OPSA y Planeación Nacional están interesados por este tipo de actividad.

7 PRESENCIA DE LAS ENTIDADES Y SUS PROGRAMAS

En la Tabla 1 se ha sumariado las explotaciones menores de 10 hectáreas y su porcentaje en respecto al total por departamentos. En la misma Tabla se indica el número de municipios de cada Departamento en los que las explotaciones menores de 10 hectáreas representan más del 50 por ciento del número total de explotaciones.

Las columnas siguientes indican el número de municipios en los cuales las cuatro principales entidades oficiales tienen actividades. En este número están incluidos todos los municipios (aquellos en que predominan pequeñas explotaciones más en los que no predominan).

Tabla 1

Departamentos	A	B	C	D	E	F
Atlántico	68 0	10	7	1	4	1
Antioquia	73 0	71	7	14	47	3
Córdoba	69 1	16	7	4	7	1
Tolima	61 7	29	15	5	17	6
Cundinamarca	82 8	115	64	37	59	6
Magdalena	50 6	11	8	3	5	1
Santander	68 4	63	22	15	35	5
Norte de Santander	50 1	21	8	3	15	2
Boyacá	84 9	103	30	25	39	2
Bolívar	58 5	13	2	1	4	0
Quindío	64 3	8	4	6	7	1
Caldas	74 0	19	5	8	17	2
Valle	68 3	24	19	4	20	8
Cauca	79.6	26	18	13	12	1
Nariño	79 9	46	25	19	31	14
Huila	60 8	16	14	16	15	3
Risaralda	72 6	12	3	1	10	1
Sucre	60 2	15	11	17	13	1

- A Explotaciones menores de 10 hectáreas, porcentaje del número total de explotaciones
- B Número de Municipios donde predominan explotaciones menores de 10 hectáreas
- C Número de Municipios en los que el INCORA adelanta programas
- D Número de Municipios en los que el ICA adelanta programas
- E Número de Municipios en los que la CAJA AGRARIA adelanta programas
- F Número de Municipios en los que el IDEVA adelanta programas

Tomado de Información presentada a la Misión BIRF/FAO por el Departamento Nacional de Planeación y OPSA respecto a zonas y programas para los pequeños agricultores

El IDEMA tiene varias fuentes de trabajo

- 1 Los puestos de compra, alrededor de unos 27 en los que se compra directamente al agricultor
- 2 Programas de Almacenamiento (silos) se almacenan productos comprados directamente al agricultor
- 3 Programas de Fomento Cooperativo por medio de los cuales se estimula la producción y mercadeo cooperativos El IDEMA ha financiado unas 16 cooperativas

También se han establecido unas 3 desmotadoras de algodón

La CAJA en su "crédito ordinario" da preferencia al pequeño agricultor con un patrimonio menor de \$500 000, no exige fiador y la garantía es de tipo prendario La extensión máxima de la explotación puede ser de 15 hectáreas

En 1971 se inició el "crédito asociativo" o sea créditos otorgados a un grupo de solicitantes como empresas comunitarias, asociación de usuarios, etc

A través de los almacenes de provisión agrícola la CAJA provee todo tipo de insumos agrícolas En 1972 existían 397 almacenes directos y 40 concesionarios

El INCORA además de sus actividades propias de Reforma Agraria tiene créditos supervisados que a junio 25 de 1973 eran otorgados a 44 543 familias Se han organizado 240 empresas comunitarias

Además por medio de su filial CECORA se han creado 29 cooperativas de producción y mercadeo No son exclusivamente formadas por pequeños agricultores pero si su mayoría

El ICA tiene como objetivo principal la prestación de asistencia técnica a los Pequeños Agricultores. Para cumplir este objetivo se han establecido 11 centros de diagnóstico, 20 puestos de sanidad animal, 25 agencias de extensión, otros puestos de sanidad vegetal.

También el ICA ha iniciado programa de Desarrollo Rural cuyo impacto es el siguiente:

Extensión territorial	7'716 760 hectáreas
Municipios atendidos	180
Número de Proyectos	20

8 BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

(Agrupada por Temas)

1 ESTUDIOS REGIONALES

HAVENS, EUGENE, Támenesis Estructura y Cambio (Bogotá Universidad Nacional) p 186, Biblioteca Fundación Ford

PEARSE, A y RIVERO, S "Tenza, Boyacá Un estudio de un área de Minifundio" Estudio Técnico No 4, Facultad de Sociología, Universidad Nacional

HAVENS, EUGENE "Cereté, un área de Latifundio Estudio Económico y Social" Informe Técnico No 3 Facultad de Sociología, Universidad Nacional 1965

PEARSE, A "Factores Sociales que inciden en el Desarrollo Económico de la Hoya del Rio Subachoque" Facultad de Sociología, Universidad Nacional, 1963

FALS BORDA, ORLANDO "Peasant Society in the Colombian Andes A Sociological Study of Sancho" University of Florida Press 1965

CAJA AGRARIA "Aplicación de un Programa de Desarrollo Regional a la Zona de Cultiva, Fivaviloba, Iza, Pesca y Tota" Departamento de Investigaciones Económicas

CAJA AGRARIA "Estudio Socio-Económico del Municipio de San Antonio de Yacopi" Departamento de Investigaciones Económicas, 1965

CAJA AGRARIA Estudio Socio-Económico de las Veredas de Chenché-Asoleado, Ularco y Coya, en los Municipios de Purificación y Loyalma, Tolima Departamento de Investigaciones Económicas, 1961

FEASTER, J G (1971) "An analysis of the relationship between infrastructure and agricultural development in Cauqueta, Colombia" Dissertation Abstracts International A, Dissertation University of Kentucky, 1970 229 pp

2 ESTUDIOS SOBRE MINIFUNDIO

GRUNING, JAMES E "The Minifundio Problem in Colombia" Development Alternatives

- HANEY, EMIL "El Dilema del Minifundio en Colombia" LTC
Reprint No
- HANEY, EMIL "Possibilities for the Economic Reorganization
of Minifundio in a Highland Region of Colombia" LTC
Reprint No 43
- HANEY, E (1971) "Progressive Deterioration of Minifundio
Agriculture in Colombia, Structural Reform not in
sight" Latin American Research Briefs (Madison,
Wisconsin) No 14, 18pp
- FRANCO, A "Posibles soluciones al Minifundio en Colombia"
(1969) Desarrollo Rural de las Américas, Bogotá 1,3
199-203
- GLASS L y BONILLA V.D. (1967) "La Reforma Agraria frente
al Minifundio Nariñense" Tierra, Revista Economía
Agrícola, Bogotá 5, 1-84
- LEY 135 DE 1961 Capítulo XVI "Definición del Minifundio"
- INCORA "El Problema del Minifundio y Algunas Soluciones para
su Reestructuración" Informe de la Primera Reunión
del Consejo Social Agrario Bogotá, 1963
- SOROA Y PLANA, CARLOS DE "Estudio del Minifundio en Colombia
desde el punto de vista de las posibilidades de reali-
zación de la Concentración Parcelaria" Serie Estudios
No. 1 Departamento de Estudios Técnicos y Oficina de
Divulgación del INCORA Bogotá 1964, Mimeo
- CAJA AGRARIA "Programa Integral de Desarrollo de las Zonas
Minifundistas 1972" Planeación Nacional División
Agropecuaria
- MONTERO L EDUARDO y ADAMS DALE "Algunas Consideraciones so-
bre Reforma Agraria en Regiones de Minifundio, un
ejemplo colombiano" (Bogotá IICA-CIRA) pp 106
- HAVENS, RUGFNE Colombia II Ingreso, Empleo y Estructura Ocu-
pacional en el Minifundio (LTC Newsletter No 34
pp 52-58, 1971)

3 DESCRIPCION Y DIAGNOSIS DEL PEQUEÑO AGRICULTOR

- TAMAYO H El Problema Agrario, Investigaciones Agrarias, Pri-
mera Parte (Bogotá, Universidad Nacional, CIDR, 1970)
71 pp
- RURAL REGENERATION IN COLOMBIA The Possibilities of a labor
intensive strategy (Maheo, P Washington D C , OEA,
Department of Economic Affairs 1971) 63 p

- AGUDELO MEJIA, E "La descomposición del Campesinado en Colombia" Agraria (Colombia) 1 (2) pp 9-39, 1971
- FAJARDO, L H "La estructura Agraria" En Seminario sobre Desarrollo Rural para Gerencias Regionales de la Caja Agraria Bogotá 1971 Informes (Bogotá IICA-CIRA 1971 pp 11-42 Biblio)
- MINIAGRICULTURA Plan Nacional de Desarrollo y Agricultura Tradicionales, 1973" Planeación Nacional, División Agropecuaria
- MINIAGRICULTURA Fondo Rotatorio para Pequeños Agricultores, Programación de Ingresos y Metas Físicas, para 1973 Planeación Nacional, División Agropecuaria
- MINIAGRICULTURA Consideraciones sobre Prestación de Servicios por Intermedio de la Asociación de Usuarios 1970 Planeación Nacional División Agropecuaria
- ASOCIACION DE USUARIOS CAMPESINOS Conclusiones del Primer Congreso Nacional 1970 Planeación Nacional División Agropecuaria
- BERRY, P A "Farm Size Distribution, Income Distribution and the Efficiency of Agricultural Production Colombia" American Economic Review Vol 62, No 2 pp 403-408
- CAJA AGRARIA "Análisis del Patrimonio Bruto del Pequeño Agricultor, 1972"

4. ESTADISTICAS

- CAJA AGRARIA "Desarrollo del Sector Agropecuario en el Período 1950-70" Departamento de Investigaciones Económicas, 1971
- CAJA AGRARIA "Realizaciones de la Caja en Antioquia, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Cauca, Calles, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Chocó, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Risaralda, Santander, Tolima, Valle, Quindio y Sucre" Departamento de Investigaciones Económicas
- FAO-BIRF "Informe de la Misión de Identificación a Colombia Proyecto de Desarrollo Rural Integrado" 4 volúmenes Informe No 5/74, Col 4 Febrero 1974
- PLANEACION NACIONAL Información presentada a la Misión BIRF-FAO por el Departamento Nacional de Planeación y OPSA respecto a las zonas y programas para los pequeños agricultores, 1973

CAJA AGRARIA Informe de Gerencia 1972 y 1973 Contienen información del crédito dado al pequeño agricultor

CIDA "Tenencia de la Tierra y Desarrollo Socio-Económico del Sector Agrícola, 1966"

MINIAGRICULTURA "Costos de Producción y Rentabilidad para varios Cultivos del Sector Tradicional I Semestre 1972 1973" Planeación Nacional, División Agropecuaria

MINIAGRICULTURA "Costos de Producción y Rentabilidad para varios Cultivos del Sector Tradicional" Segundo Semestre 1972, Enero 1974

5 PROYECTOS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL

ROCHIN, REFUGIO I "Integrated Rural Development Lessons from Colombian Experience" 1974 The Ford Foundation

LONDOÑO, DIEGO, CAMILO CARDONA y MIGUEL HERNANDEZ "Desarrollo Rural Integrado La Experiencia Colombiana" ICA, septiembre de 1973

ICA Subgerencia de Desarrollo Síntesis Informativa sobre Proyectos de Desarrollo Rural Documento No 4/72

LONDOÑO, DIEGO "Estudio Básico para el Proyecto de Desarrollo Rural de la Provincia de García Rovira, Santander (Colombia)" ICA

HERNANDEZ, MIGUEL "Los Proyectos de Desarrollo Rural en Colombia" Subgerencia de Desarrollo, ICA, 1973

9. RESUMEN DE LAS ENTREVISTAS

Fecha Mayo 7, 1974

Entrevistado Jorge Sarabia

Entidad Universidad del Valle Medicina Social CIMDER
Centro de Investigación Multidisciplinaria de Desarrollo Rural

Introducción de un Programa de Desarrollo Rural El programa está orientado a elevar el nivel general de vida de la población Principalmente desde un punto de vista de salud, pero se ha también llevado actividades en otros campos como económico, sociales, etc

Situación Este proyecto esta situado al norte del departamento del Cauca En general el entrevistado no situó otras regiones Esta región es típicamente minifundistas menos de 5 hectáreas y 1 5 hectáreas en promedio En un 80% se tienen títulos de propiedad La mano de obra es sobrante y es ocupada en los ingenios azucareros vecinos El capital es mínimo dentro de la explotación Ingresos son monetarios del devengado en los ingenios, es un tipo de minifundio dependiente La infraestructura externa es buena, existe una cercanía a los centros de producción y buenos transportes, con el programa que se está desarrollando se está dando asistencia técnica, salud y educación La única clasificación que podemos hacer es trabajadores sin tierra y con tierra La extensión de la propiedad no es un determinante para una clasificación Lo mismo sucede con los minifundistas de otras regiones, estan en condiciones más o menos iguales, de aquí se desprende que proyectos de Desarrollo Rural no necesitan ser cambiados en forma substancial, lo que sí cambian son los modelos de introducción del proyecto

En realidad no se han observado cambios, al parecer, si los han habido han sido desfavorables para el campesino. Se cree en un aumento del número de minifundios, por la fragmentación. La contribución de nuestro estudio, valiosa, no hay bibliografía al respecto.

Fecha Mayo 7, 1974

Entrevistado J. Roa

Entidad C V C Departamento Agropecuario

El Departamento Agropecuario está dedicado al mejoramiento en la administración de fincas por medio de asistencia técnica, educación, etc. Se interesan en los medianos y pequeños agricultores en Colombia, sin embargo, fué posible anotar que en el departamento del Valle estos están situados en las estribaciones de las cordilleras ya que en la parte plana del Valle las pequeñas explotaciones han ido desapareciendo. Respecto a las demás características se hizo presente que el entrevistado reconocía a) la pequeñez del terreno/relativa/mano de obra familiar, poco capital, uso del suelo no muy técnico y bajo nivel de ingresos. Los pequeños agricultores en Colombia se podrían clasificar según tipo de suelo. Suelos como los del Valle (cordillera) necesitan severas prácticas de mejoramientos. El minifundio ha ido disminuyendo, a lo menos en el Valle del Cauca.

Para poder obtener datos más específicos se consideró un cultivo de soya que junto al cultivo de rotación produce un ingreso neto anual de \$10 000. El entrevistado considera que 10 hectáreas o sea \$100 000 oo anuales de ingreso constituyen un Pequeño Agricultor. Se supuso rendimientos promedios de la región.

Dentro de éste departamento se consideran productores hasta 20 cerdos, hasta 3 000 gallinas.

Se hizo mención al caso de los horticultores cerca a las grandes unidades que en una pequeña extensión producen ingresos fabulosos

Fecha Mayo 13, 1974

Entrevistado Jaime Novoa Director Unidad

Entidad Dirección Planeación Nacional Unidad Agropecuaria

La principal actividad reciente del DPN en relación a los Agricultores Pequeños ha sido la elaboración de un estudio para FAO y BID que reco-pila y analiza los datos a nivel nacional y departamental del último censo No adquirible

Para el Dr Novoa basta nombrar un solo elemento que caracteriza y dá origen a otros elementos del Pequeño Agricultor y es el tamaño de la propiedad Los demás elementos característicos del Pequeño Agricultor son una consecuencia de ésta propiedad De aquí parte el Dr Novoa hacia la afirmación de que para poder analizar los problemas (ya tan conocidos) del Pequeño Agricultor es necesario estudiar el origen de la actual estructura de la propiedad de la tierra en Colombia

La solución a esta serie de problemas del Pequeño Agricultor no puede ser encontrada en el mismo sector Las teorías del Dr Currie son en gran parte las teorías del DPN Es necesario sacar ese exceso de mano de obra en el campo para que ocurra el fenómeno de la tecnificación ó es necesaria una reforma de la propiedad que redistribuya la tierra Sin embargo, las metas físicas de la reforma agraria no estan bien claras, en especial en que tipo de propiedad vamos a crear (especialmente en extensión) Para esto el Dr Novoa sugiere un tipo de índice que incluya tipo de suelo, fertilidad, clima, lluvias, otros aspectos socio-económicos, para obtener un término de comparación entre las diferentes regiones El ingreso sería el término de

comparación entre las diferentes regiones El ingreso sería el término de comparación 1) buscaríamos una paridad entre ingresos urbanos y rurales 2) una paridad entre los ingresos de las diferentes regiones

Ante la falta de este tipo de índices un término de comparación en el presente es el ingreso actual de los Pequeños Agricultores Por lo tanto Pequeño Agricultor es, aquel que no esta obteniendo el ingreso mínimo suficiente para llevar un adecuado nivel de vida

Fecha Mayo 14, 1974
Entrevistados Howard Harper y Dwight Steen
Entidad AID

Mr Harper contribuyó a nuestra encuesta con la sugerencia de Hacer una clasificación de los Pequeños Agricultores con un tope máximo, la definición de la Caja Agraria, un tope intermedio, familias que reciben su ingreso de la explotación y éste es suficiente para un nivel decente de vida y un tope mínimo, únicamente se tiene la propiedad como lugar de residencia

En colaboración con el DANE la AID ha realizado 20 000 encuestas representativas de todas las zonas del país y de todos los tipos de explotación agrícola existentes Estas encuestas junto con una muestra de 7 000 beneficiarios del INCORA fué puesta a nuestra disposición

Fecha Mayo 14, 1974
Entrevistado Fernando Riaño
Entidad INCORA Subgerencia Desarrollo Rural

La subgerencia desarrollo rural tiene 3 actividades a) El crédito dirigido, b) El asentamiento y c) Capacitación agrícola

Para el INCORA el Pequeño Agricultor está representado en las "Unidades Agrícolas Familiares" que son capaces de obtener un ingreso anual hasta de \$30 000 oo a \$35 000 oo pesos Colombianos. El estudio del por qué ésta incapacidad nos llevaría en cada región a problemas diferentes tales como calidad del suelo, educación, mercados, etc

En estas Unidades Agrícolas Familiares se está considerando únicamente la mano de obra familiar y además se preferirán esos cultivos que son "propios" a la región (por tradición o por conocimiento de los campesinos)

El empleo de total de la mano de obra disponible preparado sobre cualquier otra alternativa como ejemplo el aumento de la producción por medio de la mecanización

El Dr Riaño considera los posibles beneficios del estudio solo si éste se lleva a un nivel micro. El es de la opinión que estudios nacionales no son de gran contribución dadas las características diferentes de los campesinos entre regiones. Esta deducido de la experiencia con la creación de Empresas Comunitarias en las diferentes regiones

Personalmente opino que un estudio de las empresas comunitarias como herramienta a los Programas de Desarrollo Rural es de gran contribución

Fecha Mayo 15, 1974

Entrevistado Jorge A Villamizar

Entidad Central de Cooperativas de Reforma Agraria (CECORA)

Para CECORA el Pequeño Agricultor se puede definir como aquel que reside en el campo, el trabajo en la explotación es su mayor fuente de ingresos, se utiliza mano de obra familiar con el uso ocasional de uno o dos asalariados

Esta definición cobija a un ganadero en el Caquetá que vende 130

terneros al año y posee 200 reses como a un avicultor con 1/2 plaza de 300 aves El ingreso varía ampliamente

CECORA en base a la experiencia tomada de INCORA cree que una base fundamental para un desarrollo rural consiste en el fomento del cultivo y/o actividad de la región mediante la introducción de métodos adecuados de producción, creación de una infraestructura que mejore el mercado, almacenamiento, etc , y en lo posible abrir posibilidades para actividades de procesamiento de los productos en la región

La contribución de nuestro estudio a CECORA básicamente está en la identificación de los posibles clientes de CECORA

Fecha Mayo 15, 1974

Entrevistado Jorge Lopera

Entidad ICA Economista de la División de Economía Agrícola

El Dr Lopera explica que el ICA ha definido al Pequeño Agricultor de una manera operacional Es el tamaño de la explotación la característica principal

Se han establecido dos límites, uno superior de 10 hectáreas en razón a que propiedades mayores de 10 hectáreas pueden ser sujetas a asistencia técnica privada El límite es el inferior 5 hectáreas dado que explotaciones menores de 5 hectáreas no son viables según la definición de Berry en su estudio

La importancia de nuestro estudio según la opinión del Dr Lopera radica en la tendencia mencionada en los textos de Desarrollo de disminuir el número de personas empleadas en la agricultura en los procesos de desarrollo En realidad desaparecerán los más ineficientes y luego los Pequeños Agricultores Si ya los hemos de antemano identificado, esto ayudará al diseño de políticas tanto en el sector como en los otros sectores de la economía

Por último el Dr Lopera cree que el ICA puede en algunos casos de ayudar a los Pequeños Agricultores como en el caso de los llamados viables En el caso de los no viables solo podra ayudar muy poco, aliviando las situaciones presentes

Fecha Mayo 15, 1974

Entrevistado Mario Valderrama

Entidad ICA Director de la División de Economía Agrícola

El Dr Valderrama explica que para el ICA el Pequeño Agricultor es todo aquel susceptible de aumentar su producción

En un campo técnico el Dr Valderrama opina que se debe tener en cuenta

- a) El tamaño de la explotación susceptible o no de ser aumentada su producción
- b) La producción de un excedente económico que de una forma u otra sea capitalizado mejoras, educación, etc
- c) Uso de mano de obra familiar + un uso ocasional de mano de obra asalariada
- d) La movilidad de los recursos a su haber, el Pequeño Agricultor se diferenciará del minifundista en que éste no obtiene un excedente

Se diferencia del comercial en que tiene una menor movilidad de recursos

La población de Pequeños Agricultores se estima en 11/2 millón y se alcanza el 10% con el ICA

Fecha Mayo 15, 1974
 Entrevistado Fernando Bernal
 Entidad ICA Sociologo, División de Sociología Rural

La definición del Pequeño Agricultor con los fines que perseguimos debe estar anticipada de una serie de estudios que deben

- 1^a) Estudiar intrínsecamente las explotaciones con las herramientas económicas
- 2^a) Determinar las variables socio-económicas políticas externas que han incidido en la creación de éste tipo de explotaciones

Desde un punto de vista económico se podrían hacer una serie de generalizaciones para los Pequeños Agricultores de las diferentes regiones del país, pero desde un punto de vista socio-económico esto sería imposible

El Dr Bernal presentó la hipótesis de que en una región donde dominaba la aparcería no podría tomarse ésta como una región de Pequeños Agricultores si las decisiones de administración estaban tomadas por el dueño de la tierra. En otras palabras la tenencia de la tierra incide en la definición del Pequeño Agricultor

Fecha Mayo 16, 1974
 Entrevistado Héctor Galeano, Gabriel Luque, Rafael Ulloa
 Entidad OPISA

En OPISA no tienen una definición concreta de Pequeño Agricultor a pesar de que su función es el planeamiento de políticas globales

Para un pequeño estudio sobre costos y rentabilidad de la agricultura tradicional se tomaron los siguientes elementos

- a) Una extensión entre 5-10 hectáreas

- b) No uso de maquinaria
- c) No uso de semillas mejoradas
- d) No recibo de asistencia técnica
- e) Ninguna posibilidad para mecanización

Estas explotaciones fueron escogidas dado que los requerimientos del Fondo Financiero Agrario son completamente opuestas

Por último se contempló en la entrevista la posibilidad de usar el avalúo catastral como un índice de posibilidad de la explotación. En otras palabras la Renta Presuntiva sería el mejor indicador. Se observaron las limitaciones en el caso de los avalúos no actualizados.

La contribución de nuestro estudio fué vista como la posibilidad de ser la base para la formulación de políticas de parte del OPSA.

Fecha Mayo 16, 1974
Entrevistado Miguel Hernández
Entidad Caja Agraria, Subgerencia de Fomento

La Caja define al pequeño propietario de la siguiente manera. Patrimonio de 500 000 o menos, que los ingresos dependan al menos en un 80% de la explotación, que sea administrado directamente por el propietario.

En algunos casos se atienden arrendatarios hasta con 15 hectáreas de explotación.

Los préstamos se hacen en base a estudios de costos de producción, estimados por la Caja.

Dos clases de clientes los rutinarios que cada año se acercan a la Caja para hacer préstamos de subsistencia y el que a través de estos préstamos asciende y se capitaliza.

El Dr. Hernández recomienda para un éxito del programa, un trabajo

coordinado entre el CIAT y el ICA, dada la experiencia de los trabajadores de campo del ICA y su familiaridad con los campesinos

Fecha Mayo 16, 1974
Entrevistado Eduardo Montero
Entidad Banco de la República

La línea para diferenciar al pequeño productor del comercial se puede trazar teniendo en cuenta la habilidad empresarial. Esto no implica que otras condiciones no sean determinantes del Pequeño Agricultor

El tamaño de la propiedad no es el factor más importante en determinadas situaciones, dada la localización y el cultivo

Tampoco la mano de obra es un determinante dados los diferentes arreglos entre los campesinos de diferentes regiones

El estudio del Pequeño Agricultor es muy importante y difícil dada la gran variedad de situaciones y casos

En el campo administrativo es imperativo diferenciar la finca o propiedad de la unidad de explotación. En éste caso se puede incluir la unidad de explotación autónoma vs la explotación que depende del dueño de la propiedad

Obras recomendadas

- 1) La administración rural en la reforma agraria
- 2) La moderna gestión de la empresa agrícola

La metodología de estudio recomienda "observar en una región los productores eficientes y no eficientes. Notar las características de los más eficientes y luego tratar de introducirlos a los no eficientes"

Fecha Mayo 17, 1974
 Entrevistado Jairo Velásquez y Jorge Peñuela
 Entidad ICA Planeacion (Experiencias del trabajo de campo)

La definición del Pequeño Agricultor según tamaño puede variar de región a región. Existe un arreglo formal de intercambio de mano de obra. El minifundista debe ser diferenciado del Pequeño Agricultor. El Pequeño Agricultor tiende a capitalizar sus ganancias. La inmovilidad de los recursos está altamente relacionada con el riesgo. Lo mismo sucede con la tenencia y la administración.

En general el Pequeño Agricultor es eficiente dadas las condiciones de mercadeo tanto de insumos como de productos; de una manera formal el Pequeño Agricultor tiene en cuenta la relación de precios.

Fecha Mayo 17, 1974
 Entrevistado Roberto Junguito
 Entidad FEDESARROLLO

"La definición depende de cuantos queremos alcanzar con el programa y en qué medida los vamos a afectar."

En una cuestión de metodología se debería comenzar por los más pobres, menos de dos hectáreas e ir avanzando.

Se debe partir de que el Pequeño Agricultor es eficiente dados sus conocimientos y sus recursos, y por consiguiente no se le deben imponer nuevas técnicas sino inducirlos a hacer uso de ellas.

La rentabilidad de un cultivo depende en manera directa con la cantidad de riesgo involucrada en la actividad. El Pequeño Agricultor valora entre riesgo e ingreso.

; El método antropológico parece ser el más recomendable

Centro Internacional de Agricultura Tropical

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM

A PROGRAM DOCUMENT

David L. Franklin
Grant M. Scoble

Cali, Colombia
January, 1974

Small Farm Systems Program

Contents

	<u>Page</u>
I Introduction	1
II Background and philosophy	2
III Systems Approach	6
IV The Development of a Process	11
V Plan of Activities	13
VI Budget for 1974	18
VII Staffing Projections	19

I INTRODUCTION

Among CIAT's stated goals are to increase the quantity and quality of food for rural and urban people in tropical Latin America, and to improve the general living conditions of rural people, through the introduction of improved technology and the use of more efficient agricultural practices. The fact that these goals are essentially yet to be achieved for most small farmers, has led CIAT and its collaborators to ask the following questions: How does one go about adjusting and modifying traditional farming systems? Is there a general process which can be applied?

These issues were the focus of an earlier document entitled, The Agricultural Systems Program: A Course of Action. From the discussion of these issues the Small Farm Systems Program^{*} has evolved, for which an underlying philosophy, a methodological approach and a near term program of activities are presented in this document.

The present document reflects the planning and thinking of the Small Farm Systems Program during 1973. It incorporates philosophies, principles, ideas and suggested strategies that were presented in a four day Planning Symposium that the Program sponsored in October 1973. It endeavors to capture the essential elements of the suggestions arising from discussions and consultations that have taken place with foundations, national and international agencies, commodity programs within CIAT, individual researchers and farmers.

* For reasons that will become obvious in this document, the Agricultural Systems Program has been renamed the Small Farm Systems Program.

During 1973, the Small Farm Systems Team has solicited guidance and assistance from a wide range of institutions and individuals. It is the earnest wish of the Team that full acknowledgement of these contributions will stem from the successful execution of the Plan of Activities focused on developing a process for improving the well-being of farm families in tropical Latin America.

The Plan of Activities, which is presented in detail in Part V of this document, has been designed to ensure the development of a systematic approach to the understanding of existing farming systems, and to provide immediate backing to the two primary clients of the Program, the national agencies concerned with rural development and the commodity programs within CIAT. The Team proposes to collaborate with (a) the Instituto Colombiano Agropecuario and the Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola in Guatemala in their efforts to design and implement new agricultural technology, and (b) the Swine Program and the Llanos Family Ranch Unit Project of CIAT, where the problems of the successful introduction of new technology to improve the welfare of the small farm family and others dependent on agriculture will be analyzed.

II BAC GROUND AND PHILOSOPHY

The agricultural development of tropical Latin America has been essentially dualistic. While no attempt will be made here to undertake a detailed analysis of this phenomenon, some understanding is required to establish the subsequent proposed Plan of Activities.

The fundamental characteristic of Latin American agriculture at this moment is the simultaneous existence of a limited but highly commercialized

farming sector on one hand, and a numerically large sector of small family farm units which operate at a near subsistence level on the other. These latter units will be referred to as "small farms", the essential features of which are that a generally small proportion of the total production currently enters the market, and that the principal source of labor is the farm family.

The commercial farming sector is typically located in the more favorable ecological regions, and is principally oriented toward the production of export crops (e.g. coffee, cotton, sugar, bananas) and/or to high value crops (including large commercial extensions of cereals and grain legumes). These relatively large, capital intensive holdings have had access to new agricultural methods, technical assistance, credit, agro-chemicals, markets and transportation.

This dichotomized situation has come about as a result of public policies, partly because of their export orientation (together with greater political influence), the large commercial farming enterprises have benefitted from favorable governmental policies with respect to research, extension, and product and input prices. These policies were motivated by the need for expanded food production and export earnings, both of which were to be generated by concentration on the commercial farm sector. The increased foreign exchange earnings so created, would then be applied to the importation of capital goods to expand the industrial base. Through this, employment opportunities in the non-farm sector would be enhanced, absorbing the excess labor from agriculture. These policies stem in part from the desire to apply the pattern of development in Western Europe and North America, where apparently high rates of economic growth were associated with rapid industrialization and a declining

proportion of the work force in agriculture

While these policies have achieved some measure of success (e.g. in Mexico and Brazil), the economic and social consequences for the remainder of the agricultural sector must be looked at more closely. Here, exist a large number of small farms whose productivity has changed little, if at all. Levels of income, nutrition, health, housing and schooling lag far behind those of the commercial farm sector and much of the urban population. This sector is principally (although not exclusively) concentrated in the less favorable ecological areas with limited access to transportation, storage, input supplies and credit.

While the percentage of the total population in agriculture has been declining, absolute numbers continue to rise. It is now evident that the non-farm sector in most countries cannot bear the full load of absorbing an expanding workforce. The consequence of this is that given an annual population growth of 2.5% to 3.0% and a growth of non-farm employment of say 1.5%, the rural sector, while declining proportionally, will have to absorb more workers for many years ahead. Part of this increase will be absorbed in the commercial farm sector but by far the greatest portion will face the alternatives of either migration to urban areas with little or no employment prospects and an existence in abject poverty, or subsistence in agriculture. Until now, economic growth in the agricultural sector has virtually by-passed millions of rural families. Their land and labor productivity, their production, income and nutritional levels have at best been static.

Development efforts were initially concentrated on investments in public infrastructure with the expectation that economic growth of private farms

would follow as a natural consequence. It is not obvious that the problem is much more complex than this policy would suggest. Subsequently, efforts were made to increase the production and dissemination of agricultural technology. While there have been indisputable gains, it still remains that the majority of farm families have been untouched. Within close proximity of any major center of agricultural research (often a few miles) there are hundreds of small farms whose production methods and family incomes have been totally unaffected.

For a time, attempts to rationalize this situation involved arguments that traditional, small-scale farmers were conservative, and because they were ill-educated, lacked the ability or motivation to adopt new methods. Today this reasoning finds little support. The reality is that the small farmer has had few or very profitable agricultural opportunities. Like any other decision-maker, he responds to the set of rewards and penalties he perceives. Through long experience he has evolved farming systems that are often near optimal for the economic, political and ecological environment in which he operates. This essential rationality of the small farmer implies that successful agricultural development requires new production alternatives that are adapted to his environment, that increase his income, that recognize the risky nature of his decision problems, and that fall within the availability of input supplies and stable markets.

Lack of funds for agricultural research, a shortage of trained extension workers, inadequacy of credit, transportation and marketing facilities all are offered as explanations for the failure to have achieved a significant impact on small farms. However, these are secondary considerations. The prime cause

has been the lack of profitable alternatives open to the small farmer. Where these alternatives have existed, there is ample evidence of their rapid adoption (e.g. rice in Asia and Latin America, and wheat in Mexico, the Near East and the Indian Subcontinent)

National goals of expanded food production and employment opportunities are not incompatible with efforts to promote economic growth among small farmers

In fact, small farms are an important source of food production in many countries. In Guatemala, for example, 84% of the farmers each have less than 7 hectares. They occupy 1/3 of the land in use, yet produce close to 60% of the basic grains (wheat, rice, beans, maize and sorghum)

Heightened political awareness of the importance and potential of the small farm is evident in many countries (e.g. Colombia, Guatemala, Mexico). International institutions are giving greater emphasis to the social consequences of capital grants, loans and technical assistance. The greatly expanded agricultural loan program of the World Bank planned for the next five years, carries a firm commitment to focus on small farms. The concern of national and international agencies with human nutrition is further evidence that social implications are assuming greater importance. We cannot assume that expanded agricultural research and extension efforts will automatically lead to improved rural welfare. The historical performance of the small farm sector demands a new approach

III A SYSTEMS APPROACH

Traditionally, scientific endeavor has concentrated on separating parts of a complex whole, and studying them in detail. This approach was deemed

essential and desirable, because no one researcher could hope to understand all the complexities of a total problem area. Specialization became the hallmark of scientific training and research. By achieving a detailed understanding of component parts, it was hoped that the subsequent integration of these independent solutions would provide an answer to the overall problem. In the context of agricultural research we have breeders, soil chemists, microbiologists, animal scientists, economists, and sociologists among others, each pursuing essentially independent studies using increasingly sophisticated methodologies.

In recent years, this independent "disciplinary" orientation has been gradually giving way to a "problem" orientation. The System Approach to problem solving represents a view that transcends disciplinary boundaries. The performance of a "whole" which is made up of many inter-related parts cannot be assessed in relation to the performance of any, or even all of the parts taken individually. It is the performance of the whole that is of interest. Isolated investigation of parts does not form an adequate basis for understanding the complex whole. For example, the use of research resources to develop a high yielding maize production technology does not necessarily assure that this will have a desirable effect on any measure of performance of the family farm (e.g. income or nutrition).

The implication is that we require interdisciplinary teams, each member having both an appreciation of the role of others and a clear perspective of how his contributions will aid in the resolution of the overall problem. Already in CIAT, there is a strong integrated commodity team focus, in which integrated teams work together for achieving goals related to Commodity Production Systems. The evolution of the Small Farm Systems Program is a natural

consequence of the need to integrate the efforts of the individual Commodity Production Systems Programs in the context of the whole farm unit.

The Small Farm Systems Program is a research activity of CIAT, charged with understanding the great diversity of farming systems in tropical Latin America. Because CIAT is concerned with the improvement of agriculture and rural life, the Small Farm Systems Program is concerned with family farms as integrated systems. Because of the diversity and complexity of small scale farming in Latin America, it is possible for the single commodity focus to isolate the researcher from the small farmer. The Small Farm Systems Program is concerned with small scale farming in all its complexity and is focused on the farm family. Its primary goal is to develop a process for the identification and analysis of existing farm systems so as to facilitate the sound application of agricultural technology in the development of rural areas.

An essential element of the systems approach is the recognition that this family farm system is really a system within the larger agricultural sector. The focal system is one in which the farm family, and others living on the farm, assemble individual enterprises into a production, consumption, and a marketing system, and in which biological and physical factors interact with social, political and economic systems. The explicit recognition of the importance of these interactions is a key part of the methodological approach towards the development of a process for identification, analysis and facilitation of technological change on small farms.

Two higher level systems are also involved in the analysis of small farms. These include a) the institutions in the public agricultural sector (and the related sectors of health and education), and b) the planning and economic

policy institutions at the national level. Both of these can have important interactions with the central system of interest (see Figure 1). For example, if successful adoption of new technology involves a higher input of fertilizer, then the policy of the public agricultural sector toward fertilizer supply is immediately involved. Is the additional fertilizer available? From what source? At what price? Is this fertilizer price likely to remain stable? Will it be partly obtained by diverting supplies from the commercial farm sector? At the national level such issues as exchange rate policy, and taxes and subsidies on imports and exports can have major influences on the development of the rural sector. A methodology that explicitly recognizes the role of these higher level systems will afford the opportunity to identify bottlenecks at whatever level they occur, and to specify the constraints imposed by these external systems on the performance of small farm systems.

The systems approach involves specifying the inputs to the small farm system from these external systems. By understanding and describing the behavior over time of the farm system as a function of its input and output relationships with the external systems, it is possible to identify feasible agricultural technologies required to stimulate changes in the performance of family farm systems. Furthermore, if the objectives of the farm family can be identified and documented, and if public policy objectives can be defined, it is then possible to select those technological alternatives which are "best" suited to meet these objectives. It is also possible to evaluate the benefit (with respect to the stated objectives) of changing the constraints imposed on the small farm by its input and output relationships with the external systems.

For example, it becomes possible to judge between the alternatives of

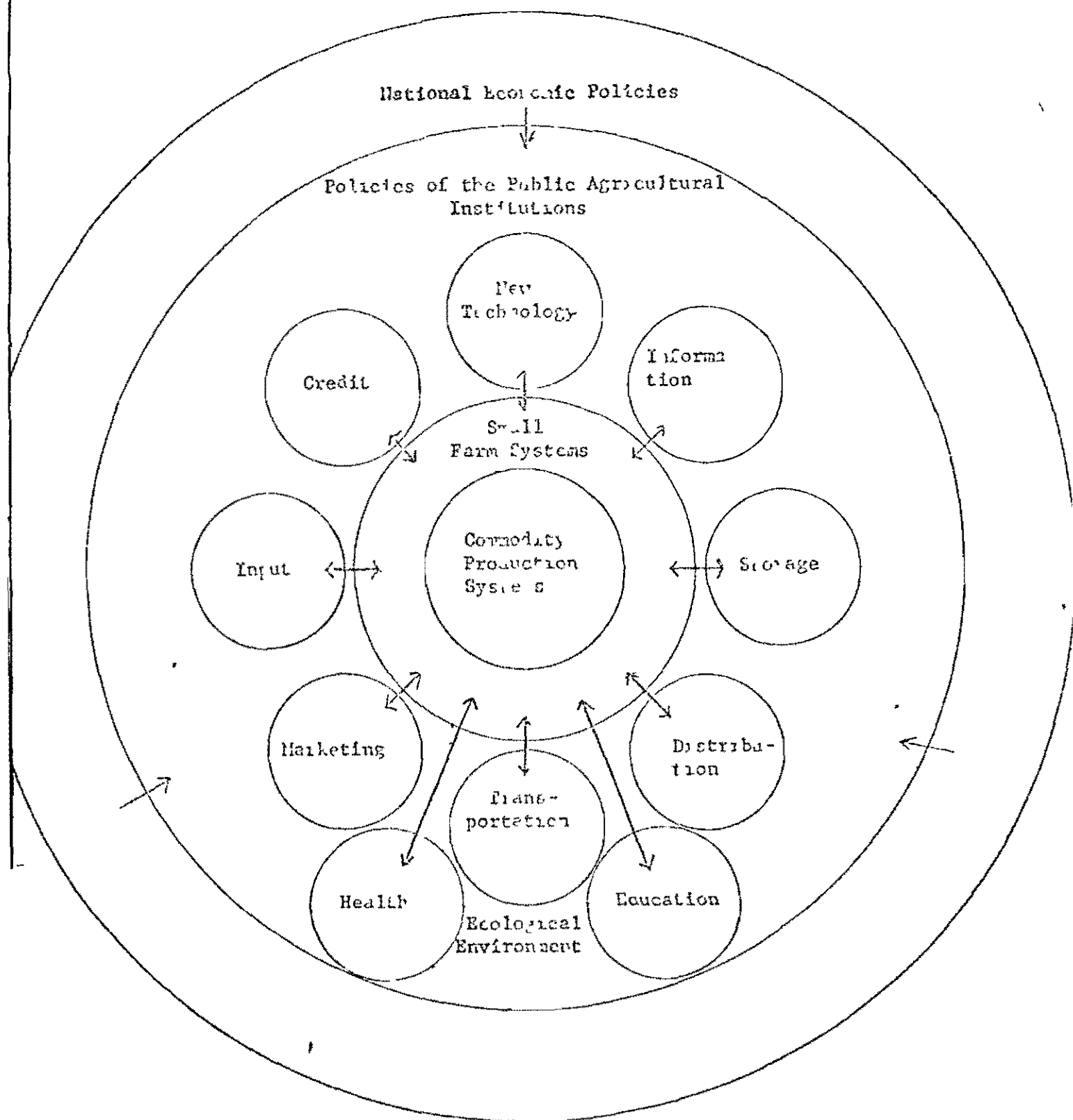


FIGURE 1 A Schematic Representation of the Small Farm System

research, extension and production of improved seeds versus the alternative of restructuring the pricing, storage and marketing system. This selection among alternatives must consider both farm family objectives and society's food production goals.

An intrinsic feature of the systems approach is that it requires the system objectives to be made explicit. For the farm family these objectives probably include income, nutrition, cash flow, security, health, and education. There is as yet no clear understanding of these objectives. In addition, public policy goals are frequently not made explicit. Agricultural research has thus had to strive towards ambiguous objectives or goals which are at best centered on producing "good" technology.

Such research effort will be misdirected unless there is a clear specification of the problem so that objectives are not confused with the activities that can be undertaken to achieve those objectives. The true objective of an effort to promote agricultural development is usually not to raise the yield per unit of land of a given crop (a measure of "goodness" of the technology). There presumably exists some real objective such as improved income or nutrition for producers and/or less expensive diets for consumers, although increasing yields is usually one of a number of alternative activities that can be undertaken to achieve the true objective.

IV THE DEVELOPMENT OF A PROCESS

• Explicit in the stated goal of the program is the need to develop a process for a) the identification of farming systems and b) the analysis of farming systems.

From the understanding of the rationale of existing systems, the requirements for the introduction of agricultural technology to help achieve farm family and public policy objectives will be specified. A scheme for the development of this process is as follows:

1 Analysis of small farm systems

In this phase, a number of prototypical systems in tropical Latin America will be studied by the Small Farm Systems team.

Using the structure of inputs, outputs and states (and their variations over time), these systems will be described in relation to how the farm family transforms its resources of time, land, energy, crop and animal species, information, etc. to achieve its explicit objectives in the context of the ecological, cultural, economic and political environment.

2 Synthesis of prototypical farm system

The insights derived from the analysis will be tested both on a component basis and a systems basis. If the understanding of the farm system is correct, the insights will be useful in creating physical and analytical models of prototypical farming systems and their components (as will be done in the Colombian Planos in collaboration with the Beef team). These prototypes will help to predict the impact of new technology.

3 Design of improved Agricultural Systems Technology

The analysis and synthesis phases will produce the requisite information to specify the technology which is feasible for introduction into small farms in order to better achieve farm family and national food production goals. The knowledge gained in earlier phases will permit the biological scientist on the team (working with CIAF's commodity teams and the production teams of

the national agencies) to select or specify the cultural practices, the species mixes, the levels of inputs, etc. to be tested for potential introduction to the family farm. Depending on the level of technological innovation required, these technology alternatives would be tested on experimental stations or on family farms. An important feature of the process is that the consequences of adoption of technology will be studied simultaneously by other scientists on the team through the use of analytical models.

4 Validation of the Process

The process will be validated by demonstrating that a) farm families in selected areas of study achieve their objectives through the use of the technology selected by the process, and b) national agencies adopt the process as a tool to help them achieve their goals.

5 Implementation

Implementation of the process is a role of national agencies. CIMT will collaborate with them in the development of new technology, and in training for the application of the process.

6 Evaluation

An important task for the team will be to develop methodology for evaluating the impact of new technology on human welfare. In addition, it is envisaged that CIMT will serve as a focus for the documentation and analysis of national program experiences in agricultural development.

In summary, the process will provide guidelines for identifying limiting factors and selecting research alternatives. It will provide a framework for assessing the probable adoption of research results and the impact on food availability and income of that adoption. It will suggest alternative ways of achieving

ing explicitly stated objectives. Being dynamic it will be useful in the planning and analysis of multiple cropping systems, timing of new investments (e.g. pasture establishment) and sequencing the introduction of new technology.

In the execution of these phases the Small Farm Systems Program will provide analytical support and information to its two principal clients and collaborators: CIAT commonly leads the national agricultural development agencies. When the process is developed it will be valuable as a planning and evaluation tool for these clients and for international agricultural development agencies. The ultimate clients are, of course, farm families and the consumers of Latin America that benefit from the implementation of the process by national agencies.

V PLAN OF ACTIVITIES

To execute the scheme for process development the Small Farm Systems Program will commence operations in 1974 with collaborative action research with CIAT commodity programs, the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), and the Production Program of the Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola in Guatemala. Collaborative arrangements (which are being finalized) will be used to develop the various phases of the process development as follows:

1 Action Research with CIAT Commodity Team

a) The Llanos Family Ranch Project of the Beef Team

The Small Farm Systems Team will join in all aspects of the execution of this project which in general falls in the synthesis phase, outlined above. A prototypical small family ranch is being established by the Beef Production Systems Team to test the impact of new technology. The Small Farm Systems

Team will participate in the development of an analytical model for studying the impact of various investment strategies and the impact of technological introduction. The model will permit a comparison of the payoff to alternative research strategies, for example, introduction of improved pasture species could be compared with a method of nutritional supplementation. The program will collaborate with the beef farmers economists in setting up an evaluation system for this project. The specific objectives to be achieved by the Small Farm Systems Team is an analytical model of the production side of the

b) Small Production Project on the North Coast of Colombia

The program will collaborate with the Small Production Systems Program in the analysis of its on-going project in Cauca. Efforts will be directed at describing and documenting the rationale of existing systems, so as to assist the Small Program in evaluating the impact of introduced technology. The specific objectives are to: 1. participate in the design of a baseline planning
for the project.

2 Collaboration on national genetics

a) Instituto Colombiano Agropecuario

In conjunction with the International Development Research Centre and others, the program will collaborate in the analysis of various base line data sets generated by the Institute's rural development projects. These analyses will identify model farms for various regions in Colombia. Some regions will be selected for in-situ analysis as contemplated by the process development scheme. The program may be asked to participate in the development of methodology for the evaluation of on-going rural development programs. The specific objectives to be achieved are: a methodology for describing model farms and

a methodology for the evaluation of achievements of near term goals of rural development projects.

b) Production Program of the Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Centrala

In collaboration with CIAT Querétaro and the Bean and Maize Programs, the program will participate in the development of ICIA's Production Programs. The team will collaborate in the use of research designs for field experiments. These experiments will be used to develop optimum production formulas for basic grain crops in at least three regions of Guatemala. The production functions produced by these experiments will be optimized with respect to the limited availability of inputs and credit, and the risks of drought. With the collaboration of the CIAT Bean and Maize Programs, basic agronomic research will be conducted at and regarding various systems of bean and maize associations. With ICIA management, the program will participate in the development of planning and evaluation systems. At the institutional level the program will study credit, input delivery and marketing systems to quantify the relation of these to technological transfer systems. The specific objective is to demonstrate the application of the methodology through an action program of national policy.

3 Operation of Latin American Soil Soil Cultures

Visits to selected national agencies in Peru, Bolivia, Ecuador, Brazil, and Central America will be undertaken with the specific objective of reviewing the broader applicability of the CIAT's soil fertility systems approach to rural development in tropical Latin America.

4 Training Programs

The program will participate in training in production economics and in

experimental methods for production program research through the production specialists programs with the specific objective of introducing the Small Farm Extension Program methodology to the producers

5. International Press Conference

The program will host a briefing for the various agencies interested in Latin American Agricultural Development with the specific objectives of informing them of the first year's results of the program and to coordinate and solidify the development of the program area in collaborative efforts

6. (IICA Call) in System Programme

The program will publish a brochure to describe its focus, goals, scope and activities

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAMBUDGET 1974

<u>Category</u>	<u>Systems Engineering</u>	<u>Sociology and Anthropology</u>	<u>Astronomy</u>	<u>Economics</u>
Full Staff	(5) 17 270	(1) 5 000 ^{a/}	(1) 34 531	(1) 25 012
Research Associates	-	(2) 12 530	(1) 7 156	(2) 15 375 ^{b/}
Technical Assistants	(1) 5 683	(1) 6 285	(1) 5 663	(1) 5 683
Secretaries	(1) 5 000	(1) 4 719	(1) 4 600	9 760
Student Resources	-	(0.5) 10 000	-	2 750
<u>TOTAL PERSONNEL</u>	<u>27 953</u>	<u>38 514</u>	<u>52 758</u>	<u>58 580</u>
Substance	500	4 000	3 000	2 220
Substance	-	1 000	2 000	3 130
Travel	2 500	10 000	5 000	5 300
<u>TOTAL OPERATIONALS</u>	<u>3 000</u>	<u>15 000</u>	<u>10 000</u>	<u>10 706</u>
<u>GRAND TOTAL</u>	<u>30 953</u>	<u>53 514</u>	<u>62 758</u>	<u>69 286</u>

a/ Special Project funding

b/ One Research Associate position to be transferred to Systems Engineering for 1974

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM - Senior Staffing *

1974 - 1979

Specialist	<u>1974</u>		<u>1975</u>		<u>1976</u>		<u>1977</u>		<u>1978</u>		<u>1979</u>	
	Co	Sp	Co	Sp	Co	Sp	Co	Sp	Co	Sp	Co	Sp
Systems Engineer	5	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10	-
Sociologist	-	75	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10
Anthropologist	5	-	-	-	-	10	-	10	-	10	-	10
Agriculturists												
Production	75	-	10	-	10	10	10	20	10	20	10	20
Protection	-	-	5	-	10	-	10	-	10	-	10	-
Economists	10		10	-	10	10	10	10	10	10	10	10
Animal Scientists	-	-	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Agri. Engineers	-	-	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10
Nutritionist	-	-	-	10	-	10	-	10	-	10	-	10
	275	75	40	40	50	70	50	60	50	80	50	80

* Co indicates core funding, while Sp indicates special funding

SMALL FARM SYSTEMS PROGRAM - Support Staff *

1974 - 1979

Special	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Systems Engineering	1 0	3 0	3 0	3 0	3 0	3 0
Anthropology	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0	2 0
Sociology	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0	1 0
Agriculture	2 0	4 0	4 0	4 0	4 0	4 0
Education	3 0	3 0	4 0	4 0	4 0	4 0
Animal Science	0 0	0 0	2 0	2 0	2 0	2 0
TOTAL	9 0	13 0	16 0	16 0	16 0	16 0

* Research Associates and Research Assistants

Una metodología de Ingeniería de Sistemas
para trabajo inter-disciplinario en la agricultura

David L Franklin*
Patricia Juri *
Edward Hoover *

Presentado en la Reunión Internacional
sobre Sistemas de Producción para el
Trópico Americano
(Sistemas de Uso de la Tierra)
Lima, Perú
Junio 10-15, 1974

* Ingeniero de Sistemas y Asistentes en investigación
(respectivamente) del Programa de Sistemas para
Pequeños Agricultores

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Cali, Colombia

RECONOCIMIENTO

Las ideas, conceptos y hechos aquí relatados surgen de muchas conversaciones y contribuciones de colaboradores en el CIAT, el Instituto Colombiano Agropecuario, el Sector Público Agrícola de Guatemala y el Colegio de Postgraduados de Chapingo. Entre ellos resaltan las contribuciones de Grant M. Scobie, Hubert G. Zandstra, Antonio Turrent, Stillman Bradfield, Charles Francis, Loyd Johnson, Jerry Doll y Piet Spijkers. Sería difícil decir cuáles de estas ideas surgieron primero en ellos. Las fallas en presentación son nuestras.

INTRODUCCION

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), tiene como su finalidad colaborar con los programas nacionales de investigación y desarrollo de los países del trópico Latinoamericano para aumentar la cantidad y la calidad de la alimentación para las poblaciones rurales y urbanas, y contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población rural, a través de la introducción de nuevas tecnologías agrícolas. El reconocimiento de que los factores que inciden en la producción agrícola son diversos y tienen diferente impacto en distintas situaciones ecológicas y económicas llevó al CIAT a organizarse, no por disciplinas científicas, sino por equipos de Sistemas de Producción en cultivos y especies animales. Con este enfoque se trabaja en forma interdisciplinaria e integrada para lograr el desarrollo de sistemas de producción que encajen dentro de las restricciones ecológicas y económicas de nuestra zona.

La situación del pequeño agricultor y aquellos denominados agricultores tradicionales, ha llevado al CIAT y sus colaboradores a plantearse los siguientes interrogantes. ¿Cómo se pueden introducir ajustes y modificaciones al sistema tradicional de producción? Existe un esquema general que pueda ser aplicado? Estas inquietudes son la base del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores, que es una consecuencia lógica de la necesidad de integrar los esfuerzos de los programas de sistemas de producción dentro de un concepto global de la empresa agrícola.

El Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores, es una actividad de investigación del CIAT cuya tarea es estudiar, conocer y comprender la gran diversidad de sistemas de producción que existen en los trópicos de América Latina. El programa está enfocado básicamente hacia las empresas agrícolas tradicionales (incluyendo la finca familiar) considerándolas como sistemas integrados. Con el establecimiento de este programa, el CIAT ha reconocido que ante la diversidad y la complejidad de la agricultura en pequeña escala en América Latina, es necesario conocer a fondo el papel de los sistemas de producción en el contexto de una empresa agrícola que utiliza varios renglones de producción dentro de un ambiente ecológico, económico y socio-cultural, que le da estímulos y le establece restricciones.

La revolución verde, se ha enfocado al cultivo como su objeto de investigación y los programas del CIAT, a los sistemas de producción, el Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores se enfoca hacia el hombre dentro de la empresa agrícola (Scobie y Franklin, 1974). La principal meta del programa es desarrollar un proceso que permita la identificación, y el análisis de los sistemas de producción existentes, para facilitar en esta forma una rápida aplicación de la tecnología agrícola que

2

conduzca al desarrollo de las áreas rurales, en especial las zonas bajas tropicales (McClung, 1973) El punto focal de este proceso son las familias y personas que habitan en el campo, que integran empresas que tienen que ver con la producción, el consumo, el mercadeo de los productos agropecuarios y en los cuales factores biológicos y físicos interactúan con los sistemas sociales, políticos y económicos En el reconocimiento explícito de la importancia de estas interacciones está la clave de nuestro esquema metodológico

POR QUE PEQUEÑOS AGRICULTORES?

El desarrollo agrícola del trópico de América Latina ha sido esencialmente dualista, en un lado tenemos un sector moderno, comercializado y por otro, tenemos un sector extenso, compuesto por pequeñas unidades de explotación, las cuales funcionan a nivel de casi subsistencia Se nos dice que deberíamos de concentrar nuestros trabajos de desarrollo de tecnología para los agricultores del sector comercial que están dispuestos a utilizar la tecnología agrícola que se desarrolle, pero la realidad es que gran parte de la orientación del sector comercial ha sido hacia cosechas de exportación y de productos no-alimenticios El caso general, es que en la América Latina la mayor parte de los alimentos son producidos por los pequeños agricultores, que han sido menos favorecidos, no sólo de la extensión de tierra, sino con un acceso limitado al transporte, al almacenamiento, a los factores de producción, al crédito y a los otros servicios institucionales Si queremos aumentar la producción de alimentos vamos a tener que ofrecerles mejores tecnologías integradas al que produce los alimentos, el pequeño agricultor

También, consideramos razón importante para trabajar con los pequeños agricultores el hecho que en los países de nuestra zona los gobiernos hacen nuevo énfasis para tratar de aliviar los problemas de la pobreza rural Indudablemente, se requieren medios para incrementar el ingreso real entre los cuales tendrán papeles imprescindibles el incrementar la producción, la productividad y las oportunidades de empleo en la agricultura tradicional

DEFINICION DEL PEQUEÑO AGRICULTOR RACIONAL Y EFICIENTE

En el CIAT entendemos como pequeño agricultor aquella empresa agrícola, usualmente la familia, en que sólo una pequeña porción de la producción entra en el mercado, y la principal fuente de mano de obra es aquella que habita continuamente en la finca productora Con esta definición amplia, pequeños agricultores pueden ser empresas comunitarias o pueden ser el minifundio de ladera de las montañas, como también, pueden ser aún las grandes extensiones de tierra de los Llanos Orientales de Colombia y las no-pequeñas extensiones de tierra (100 Has)

de las Agrovilas de la Amazonia de Brasil Limitación en tierra no es por si misma la definición del pequeño agricultor

Estos agricultores han tenido poca o ninguna oportunidad de beneficiarse de sus actividades en la agricultura Estos agricultores reaccionan en la misma forma ante las perspectivas de éxito o fracaso que los agricultores comerciales, pero dada su precaria situación y la escasez de oportunidades de inversión, ellos a través de su larga experiencia en actividades agrícolas han desarrollado sus propios sistemas de producción que generalmente les han dado resultados casi óptimos dentro de su ambiente económico, político, y ecológico (Shultz 1964, Tonina 1973)

Este concepto nos lleva a decir que primero tenemos que entender los actuales sistemas antes de tratar de modificarlos En hecho, tenemos que hacernos la pregunta Cuál es la situación que perciben los agricultores, para que su actual sistema de producción sea la forma óptima de invertir sus recursos para producir ingresos y alimentos?

La figura No 1 presenta graficamente los diversos factores que establecen el contexto de restricciones y recompensas dentro de la cual opera la empresa del pequeño agricultor

Tenemos que entender bien los sistemas actuales para luego ofrecerle a los agricultores alternativas de las cuales ellos puedan escoger los factores de producción que ellos consideren les dan mejores perspectivas de ingreso y bienestar

METODOLOGIA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

El desarrollo de un proceso metodológico basado en la Ingeniería de Sistemas consiste de las siguientes fases de investigación y acción

1 Análisis de los sistemas actuales (tradicionales)

En esta fase estamos estudiando unos sistemas típicos del trópico Latinoamericano Mediante el análisis de la estructura de producción y consumo, tratamos de describir la forma como los agricultores utilizan sus recursos de tiempo, tierra, energía, cultivos, especies animales, información, servicios, etc , para lograr sus objetivos dentro de su medio ambiente

2 Síntesis de los sistemas agrícolas

La síntesis de la información analítica se logra con modelos matemáticos de los sistemas actuales, que sirvan para estudiar el posible impacto de nuevas tecnologías y de modificaciones de las restricciones que operan al nivel de la empresa agrícola

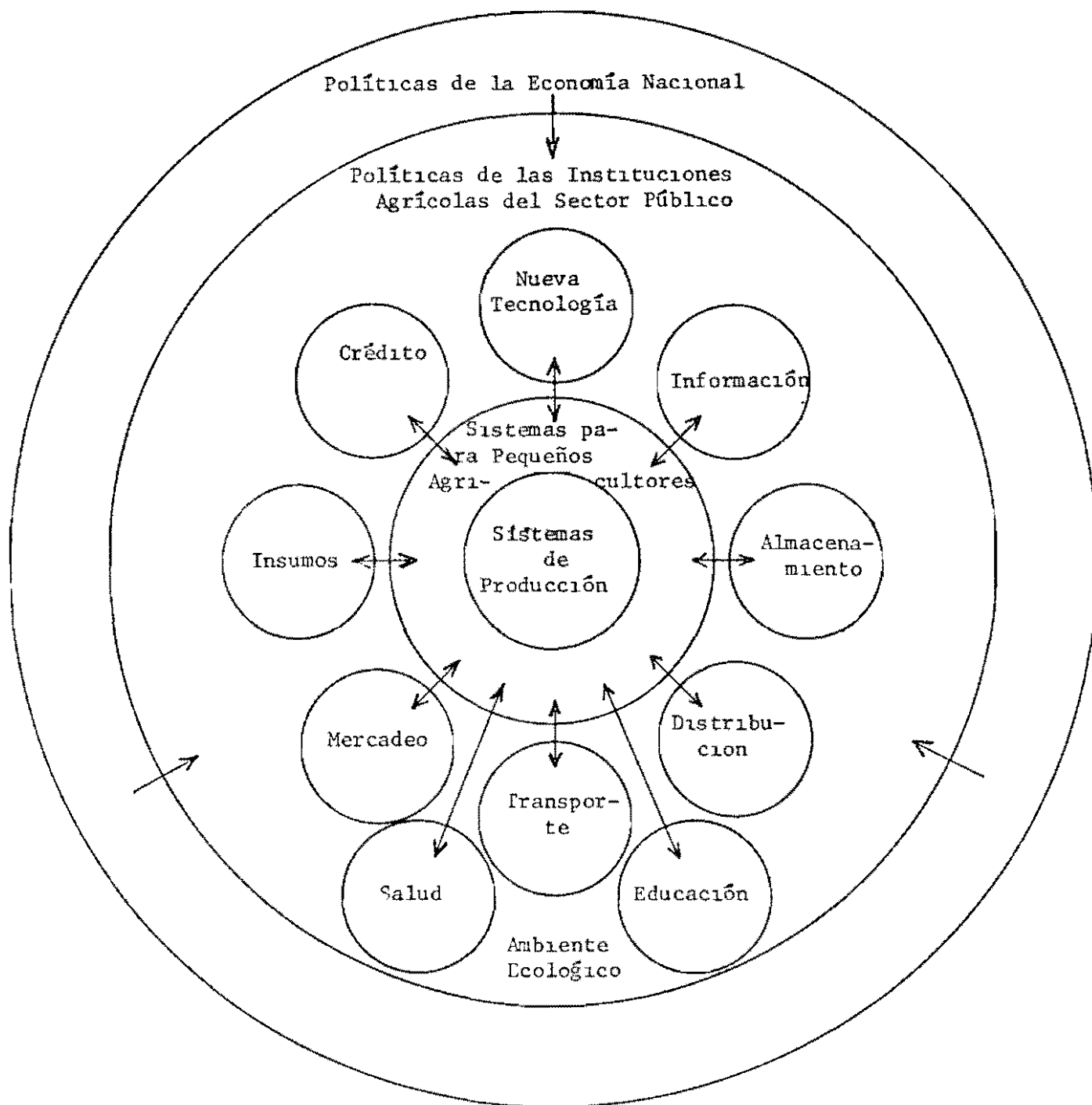


Figura No 1 Representación esquemática del Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores

3 Diseño de Sistemas Agrícolas

Las fases de análisis y de síntesis producirán la información que se requiere para diseñar las alternativas de tecnología que se consideren factibles en las empresas del pequeño agricultor

Consideramos que la tecnología agrícola tiene dos componentes que no se pueden separar uno consiste de los factores de producción (Figura No 2) y el otro consiste de las técnicas por las cuales se aplican estos factores de producción Tradicionalmente, se ha hablado de tecnología refiriéndose sólo al primer componente y la investigación ha ido dirigida a producir los factores de producción modernos, sin tener en cuenta la necesidad de investigar las técnicas por las cuales se pueden aplicar estos factores de producción

El pequeño agricultor no ha adoptado la tecnología moderna, porque no se le ha ofrecido una tecnología completa El desarrollo de los factores de producción no ha reconocido que éstos, en muchos casos, tienen que ser aplicados por agricultores de escasa educación, que sufren de enfermedades y de desnutrición

4 Validación del proceso

Este proceso de investigación y acción será válido si se comprueba que los agricultores en las áreas seleccionadas para estudio cumplen sus propios objetivos a través de la selección de alternativas de tecnología desarrolladas por medio de un proceso y si las instituciones nacionales adoptan el proceso como una herramienta de ayuda en el logro de sus metas

5 Ejecución

La ejecución del proceso es de responsabilidad y prerrogativa de las instituciones nacionales El CIAT por medio de sus programas de Sistemas para Pequeños Agricultores, de cultivos y especies animales y de adiestramiento colaborará con ellas en el desarrollo de nueva tecnología y en el adiestramiento para la aplicación del proceso El programa actualmente colabora con los gobiernos de Guatemala y Colombia en el desarrollo de este proceso En Guatemala dentro de los programas de las Instituciones del Sector Público Agrícola, a través del programa colaborativo establecido entre el CIAT y el Instituto de Ciencias y Tecnologías Agrícola, (ICTA) y en Colombia con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), a través de sus programas de Desarrollo Rural

6 Evaluación

Vemos como una importante labor a realizar, el desarrollar meto-

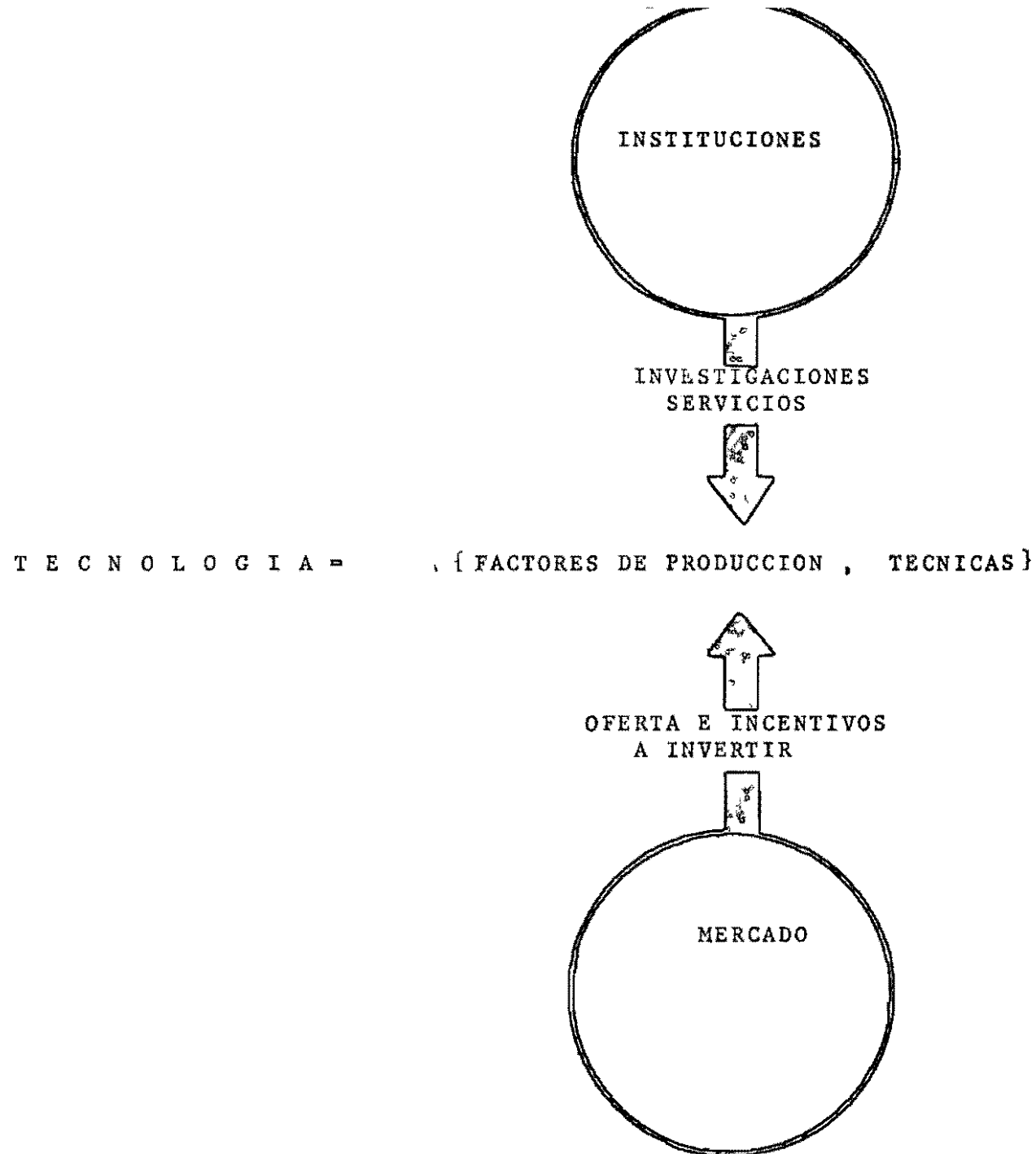


Figura No 2 Definición de Tecnología

dología para evaluar el impacto de la nueva tecnología en el bienestar humano. Es esta área estamos colaborando estrechamente con los programas de Desarrollo Rural del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para medir en una forma integrada el impacto y efecto de acciones de desarrollo con respecto a producción de alimentos, bienestar rural, en el contexto de los valores contemporáneos de la sociedad. Esperamos que el desarrollo de una metodología de evaluación sea útil en la fijación de recursos para las instituciones nacionales y para que el desarrollo dé prioridades de la investigación en el desarrollo de tecnología agrícola.

El reconocimiento de esta fase de evaluación se debe a que el desarrollo agrícola no es una cosa acabada, sino que es un proceso dinámico y constante. Según el agricultor vaya utilizando tecnologías mejoradas él necesitará que se le ofrezcan nuevas alternativas para buscar su propio desarrollo y bienestar. El proceso puede llegar a ser un medio para el manejo y administración de la investigación y el desarrollo agrícola.

ANALISIS DE SISTEMAS DEFINICION DEL PROBLEMA

En el desarrollo de tecnología para promover el desarrollo agrícola nos encontramos ante una problemática bastante severa, al no saber hoy día todavía desde que punto de vista juzgar la bondad de tecnología. Nos encontramos ante las realidades del agricultor y lo que es bueno para el agricultor puede que no sea bueno para la sociedad, y lo que en la investigación agrícola juzgamos como buena tecnología muchas veces se debe a criterios de bondad que hemos importado a la zona tropical de la zona templada.

Existe la necesidad de establecer una forma de definir el problema de desarrollo de tecnología agrícola, en tal forma que los objetivos y criterios de los agricultores y de la sociedad sean reconocidos conjuntamente. La falta de ese confrontamiento ha llevado a una situación, donde la investigación agrícola frecuentemente, no se enfoca en los factores técnicos limitantes más importantes, y por la cual no se integra el desarrollo de tecnología al nivel del agricultor y la comunidad. Las metas de desarrollo muchas veces reflejan las ambiciones de los científicos y otros, y no las ambiciones y necesidades de la gente directamente involucrada, los agricultores. Mucha de la tecnología se ha desarrollado sin el estudio apropiado de sus medios de aplicación, así es que existe la investigación pero no la acción complementaria para hacer llegar los nuevos factores de producción al agricultor. Una de las consecuencias más serias es que esto nos ha dado una situación de promoción, educación, extensión, e investigación que no ha sido efectiva y, por consecuencia, ha desarrollado resistencia de parte de los mismos agricultores hacia las agencias e instituciones que le tratan de hacer llegar estos servicios.

Para que esto no suceda necesitamos saber más sobre el proceso de decisión del agricultor

Una lista breve de criterios contra los cuales podemos buscar la bondad de una nueva tecnología y/o un nuevo sistema de agricultura, consta de los siguientes puntos (Byrnes, 1972)

- 1 La forma en que el sistema o tecnología utiliza los recursos naturales
- 2 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre la estructura social
- 3 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el empleo o desempleo en la agricultura
- 4 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el nivel de vida, salud, dieta, vivienda, etc , para aquellos que viven en el campo
- 5 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre la calidad y cantidad de alimentación a precio reducido para los consumidores
- 6 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el riesgo
- 7 El impacto que un nuevo sistema puede tener sobre el flujo de efectivo, e ingreso de los agricultores
- 8 El estímulo que un nuevo sistema puede causar para la participación de los agricultores en el proceso social, económico y político
- 9 El impacto que un nuevo sistema puede tener en el logro de los programas y políticas nacionales
- 10 El impacto que puede tener un nuevo sistema sobre la utilización de recursos escasos

Esta lista de criterios no es exhaustiva y dentro de ella existen criterios que se contraponen. Requerimos un esquema de definición del problema que nos permita contraponer a estos diferentes criterios para especificar en una forma clara el problema contra el cual se van a diseñar nuevos sistemas (Wymore, 1973). Esta es la finalidad de nuestra fase de análisis.

ESQUEMA DE DEFINICION DEL PROBLEMA

Un esquema de definición del problema de diseño de sistemas puede ser el siguiente

- 1 Especificar la finalidad del sistema Qué es lo que debe

hacer el sistema agrícola para el pequeño agricultor

- 2 Especificar criterios del agricultor y de la sociedad para juzgar lo bien que funciona el sistema y para entender las restricciones dentro de las cuales tiene que operar
- 3 Especificar la tecnología que está disponible para crear o modificar el sistema agrícola, qué factores de producción, y qué técnicas están disponibles para lograr los fines del sistema dentro de los criterios especificados
- 4 Especificar medidas de eficiencia sobre el uso de los recursos, como son mano de obra, recursos naturales, capital, tierra, etc
- 5 Especificar criterios por los cuales resolvemos los conflictos entre el comportamiento de los nuevos sistemas y la utilización de recursos
- 6 Especificar procedimientos para probar los nuevos sistemas antes de promover su aplicación.

En tiempos pasados le hemos llevado al agricultor recomendaciones que si bien le ofrecían mejor producción, muchas veces conllevaban efectos nocivos. Tenemos que ser precavidos de no llevarle sistemas que mejoren una situación y empeoren otra.

CONFUSION ENTRE FINES Y MEDIOS

La investigación agrícola, frecuentemente, ofrece soluciones a supuestos problemas tecnológicos sin tener una clara definición del problema a resolver. Con este esquema que proponemos no se pre-especifica la tecnología que se va a utilizar sino que se permite que la tecnología surja a medida que lo requiera la especificación del problema. Podríamos decir que en mucha de la investigación agrícola se han confundido los medios con los fines, desarrollando medios sin definir los fines. El ingeniero de sistemas se interesa en problemas que están especificados en forma independiente de la tecnología que se pudiese pensar como medio para implantar soluciones. Por ejemplo, diseñar un sistema de cultivos múltiples intensivos no es un problema de Ingeniería de Sistemas, es un problema agronómico, pero hacer un análisis que llegue a decidir que el ingreso y el bienestar de familias campesinas de una región se beneficiarían si hubiese algún sistema productivo que hiciera un uso más intensivo de la tierra y más extensivo de la mano de obra y que produjera ciertos tipos de alimentos, entonces, ese sí sería un problema de interés para el ingeniero de sistemas.

SINTESIS DE INFORMACION CON MODELOS DE SISTEMAS

La fase de síntesis consiste en tratar de documentar en una

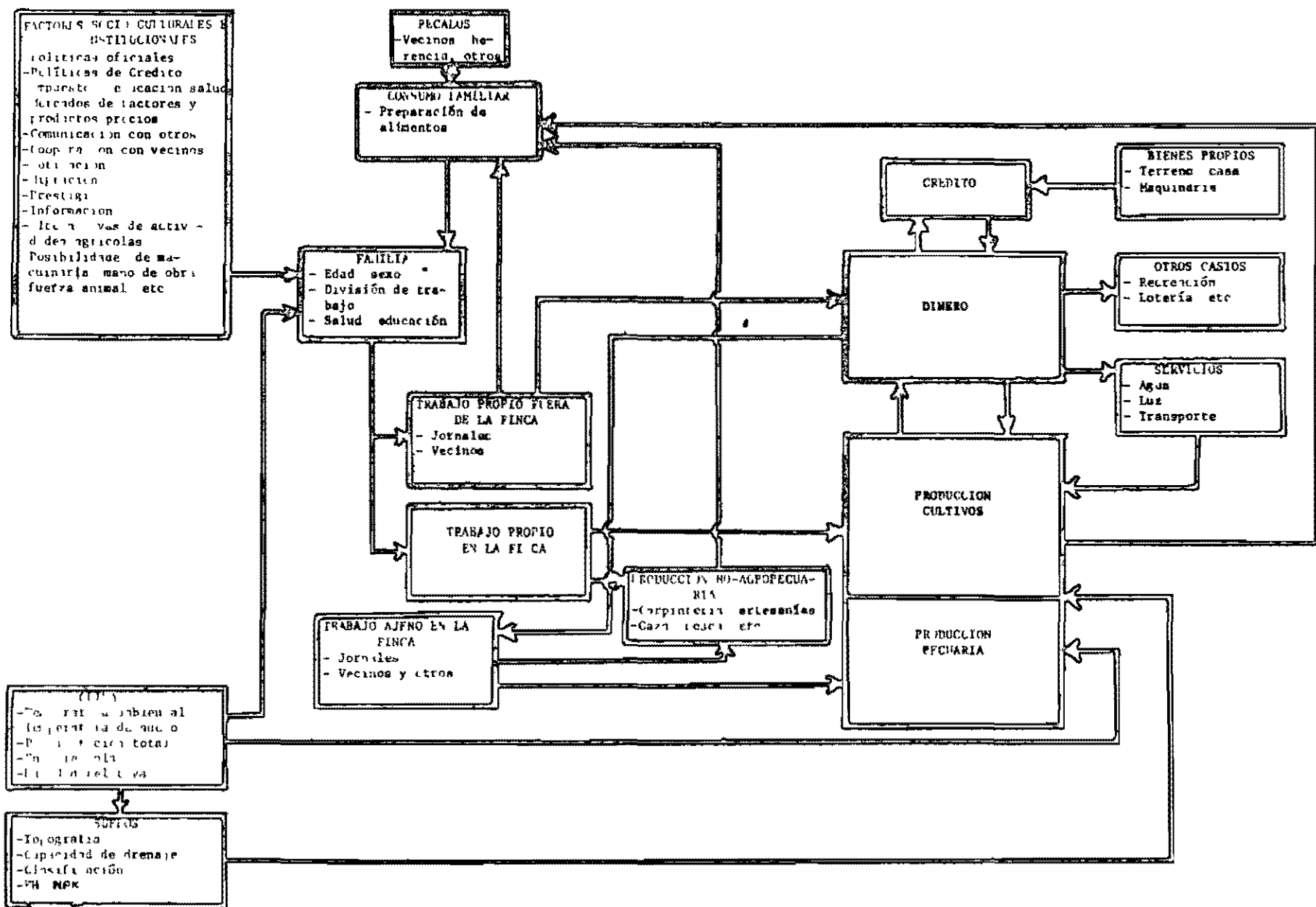


Figura No 3 Diagrama del modelo de Sistemas del pequeño agricultor

forma completa, lógica, consistente, y comunicable, la información sobre la dinámica de las actividades de las empresas de los pequeños agricultores

La gráfica presenta un diagrama de las relaciones estructurales que nuestro equipo inter-disciplinario ha especificado hasta la fecha. El diagrama no se puede considerar un modelo porque no dice nada de las relaciones que existen entre los factores, simplemente sugiere que ciertas clases de factores (factores institucionales y sociales) afectan cierta otra clase de factores (factores de utilización de mano de obra, producción, mercado, etc). Indicando que hay ciertas relaciones estructurales entre los componentes principales de la empresa agrícola, que sirve para enumerar en una forma gruesa los tipos de variables que son de interés. Al obtener una descripción consistente, lógica y matemática de estas relaciones estructurales se tendrá un modelo matemático de la empresa agrícola que sea implementable como modelo de simulación en computadoras (Halter, 1973)

La multitud de factores que operan a nivel de la finca aunque fueren sujetos a manipulación, haría la experimentación directa imposible. Sólo se pueden desarrollar experimentos en el campo para estudiar algunas de estas relaciones y sus coeficientes técnicos en una forma aislada. El complejo total nunca se podrá estudiar experimentalmente. Con la herramienta moderna, la computadora digital, nos es posible representar lo esencial del complejo total y variar condiciones y valores de las variables para así evaluar posibles impactos de cambios en tecnología y cambios de factores externos.

FACTORES SOCIALES

Con el uso de un modelo general se expresará en forma explícita cómo se afecta el comportamiento de los agricultores en función de su posición dentro de la estructura de riqueza, poder y prestigio de una sociedad. Será imprescindible entender estas relaciones para poder especificar las tecnologías y los cambios de políticas con respecto a los factores institucionales que sean factibles. Es importante hacer énfasis en el hecho de que, como un centro internacional dedicado al desarrollo de tecnología agrícola, el CIAT y sus investigadores tienen que aceptar como dado las condiciones de estas relaciones mayores a nivel nacional. Sin embargo, es importante entender cuáles son estas relaciones para delimitar las acciones institucionales en políticas de crédito, insumos, precios, educación y aún en la misma tecnología. La especificación detallada de los factores sociales y la forma en como ellos inciden sobre los sistemas agrícolas nos permitirán ver cómo a nivel local puedan asociaciones, cooperativas u otras organizaciones ayudar a darle a los agricultores los medios con los cuales competir por los factores de producción y reducir el riesgo de mercados y precios.

EMPLEO AGRICOLA DENTRO DEL MODELO

Un tema de gran importancia que tiene que ser estudiado es el tema de la mano de obra. Cuáles son las actuales oportunidades de empleo de los agricultores? Qué impacto pueden tener los nuevos sistemas sobre el mercado de mano de obra? Qué estrategias de inversión se pueden seguir para incrementar la demanda y la productividad de la mano de obra en el sector rural? Cómo diseñar sistemas que suavicen los altos y bajos de las curvas dinámicas de utilización de mano de obra? Qué valores socio-culturales afectan las decisiones individuales con respecto al empleo?

Factores como la estructura de edad y sexo de los miembros de la familia, nivel de educación, nivel de salud y nutrición tendrán influencias importantísimas sobre las estrategias de producción que escoja el agricultor. Estos factores y estas relaciones quizás son las más complejas de todas y quizás donde últimamente radica la posible solución de los problemas del agricultor. Nuestro gran desafío metodológico es poder relacionar este tipo de factor, alusivo y difícil de hacer explícito, con los factores más fácilmente manipulables como son los factores económicos y físico-biológicos.

MODELOS GENERALES

Durante el desarrollo de nuestro programa esperamos identificar clases de modelos para diferentes zonas ecológicas. En ellos existirán relaciones estructurales estables que nos permitirán enfocar la investigación básica hacia ciertos factores limitantes de gran importancia y amplia trascendencia.

Nuestro esfuerzo de desarrollo de modelos generales de sistemas se rige por las metodologías enunciadas por Wymore (1967).

DEFINICION GENERAL DE UN SISTEMA

(Fernández y Franklin, 1973)

Todo sistema se caracteriza por

- a Ser dinámico o sea que el TIEMPO es parte intrínseca del sistema
- b El sistema contiene una serie de CONDICIONES (Estados)
- c Las ENTRADAS se canalizan hacia el sistema
- d Como resultante de la interacción de las condiciones y las entradas se lleva a cabo un PROCESO en el cual se crean condiciones nuevas

- e Este proceso genera SALIDAS (o productos) las cuales dependen de las condiciones y las entradas

El proceso dentro del sistema conduce a condiciones nuevas, resultantes de las condiciones anteriores y las entradas

$$C(t+\tau) = F(C(t), \epsilon(t))$$

Las salidas dependen de las condiciones y de las entradas

$$S(t) = F(C(t), \epsilon(t))$$

Dicho de otra manera el o los productos del sistema son una función de las entradas y el proceso

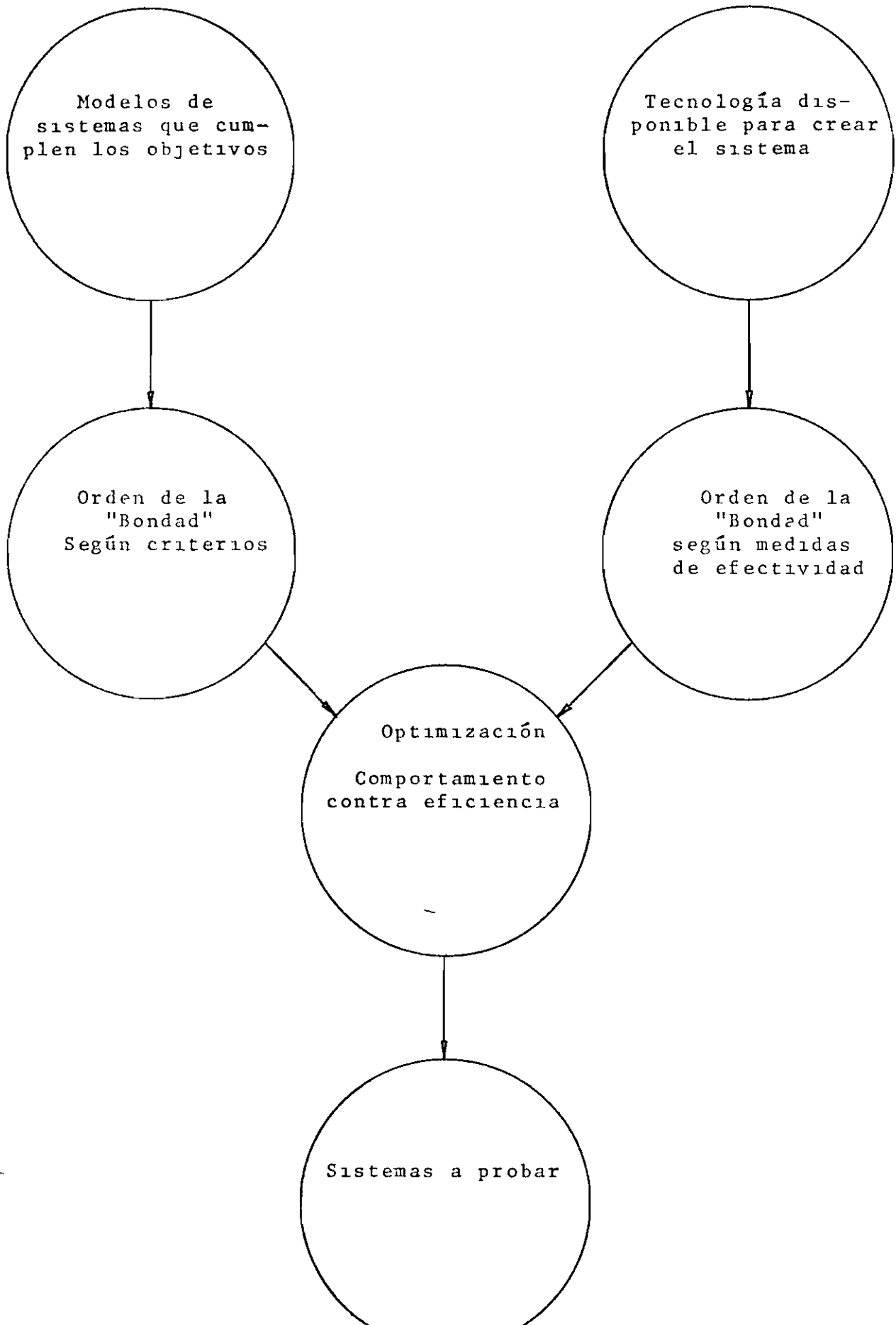
Las unidades en las cuales se expresan las relaciones de las variables que inciden en el modelo no tienen que ser ni físicas ni cuantitativas. Esto le da una generalidad y amplitud al desarrollo de modelos y es lo que permite utilizar este tipo de modelos para relacionar factores humanos y sociales con factores físicos, biológicos, y económicos

Existen otras estrategias a modelos matemáticos. Un tipo de modelo de sistemas son los sistemas de ecuaciones diferenciales en donde se utilizan analogías de componentes físicos de energía para representar las relaciones del modelo, éstos son particularmente útiles en la ingeniería para el diseño de servomecanismos (como cohetes que van a la luna). Otra clase de modelos, son los modelos que se expresan directamente como una simulación de computadoras, (Dent y Andersen, Dillon), este tipo de modelo ha sido bastante útil en ciertas aplicaciones pero tiene la restricción de que son sólo útiles cuando se pueden manipular por un computador y generalmente no proveen mucha información fuera de su uso dentro de un computador, porque sus relaciones estructurales no son descritas en una forma suficientemente explícita.

El primer tipo de análisis de sistemas requiere que todas las unidades de todas las variables se conviertan a una misma unidad, en este caso energía, y a veces se pierde mucha información porque las conversiones de ciertas actividades y labores humanas como puede ser el mercadeo son difíciles de expresar en términos de energía. Probablemente hay diferentes equilibrios en el uso de energía para diferentes actividades humanas.

DISEÑO DE SISTEMAS

Conceptualmente en el diseño de sistemas se puede ver integrando las fases en tal forma que por un lado se tendrán catalogados los modelos generales que satisfagan las necesidades de los agricultores y, por el otro lado, las tecnologías en las

PROCESO DE DISEÑO

cuales se puedan implementar mejoras a los sistemas agrícolas. Los criterios establecidos en la definición del problema serán utilizados para ordenar cada una de estas dos catalogaciones con respecto a sus respectivas medidas de bondad (Wymore 1972). Luego se utilizarán los criterios para resolver conflictos entre comportamiento del sistema y eficiencia en el uso de los recursos para seleccionar los sistemas que en teoría sean óptimos con respecto a la acción conjunta de todos los criterios. Finalmente, se establecerán procedimientos y ensayos para probar los nuevos sistemas.

APLICACION DEL PROCESO EL CASO "LA MAQUINA"

Un ejemplo de la aplicación de este esquema son nuestras experiencias en el parcelamiento de La Máquina, en Guatemala. "La Máquina", es el nombre dado a una zona de desarrollo agrario, ubicada en el litoral del Pacífico en los Departamentos de Retalhuleu y Suchitepequez de Guatemala. Esta es una zona de 35 000 hectáreas con una población de 17 000 habitantes, de tierras que han sido distribuidas por el Instituto de Transformación Agraria de Guatemala, hace unos 15 años. El tamaño de parcela distribuido a los beneficiarios es de 8-20 hectáreas. El cultivo principal es el maíz en primera siembra, seguido en algunos casos por el ajonjolí y en algunos otros, por una segunda siembra de maíz (INTA, 1973). Debido a que la mayoría de los agricultores en el parcelamiento de La Máquina trabajan por lo menos 10 has, ellos necesitan hacer uso de tractores alquilados, para ciertas labores, principalmente la preparación de la tierra que consiste de un arado y dos rastras.

El gobierno de Guatemala por conducto del Banco Nacional de Desarrollo Agrícola y la Dirección General de Servicios Agrícolas, y las otras instituciones del Sector Público Agrícola, como son el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola y el Instituto de Comercialización Agrícola hacen llegar una serie de servicios a los agricultores del parcelamiento. Estos servicios incluyen un programa de crédito, de asistencia técnica, y de mercadeo.

Los factores más limitantes en esta zona son el riesgo de volcamiento del maíz antes de su madurez a consecuencia de vientos fuertes que ocurren en Julio y Agosto, causando pérdidas, que por lo menos son 20% de la producción del maíz, y la escasez de mano de obra que impide la realización de las labores de control de malezas a tiempo adecuado. Aún en la presencia de servicios institucionales, los ingresos de estos agricultores son bastante limitados. Hemos estimado que el ingreso per cápita de esta zona no es mucho mayor al ingreso per cápita del agricultor del altiplano que en general oscila en niveles extremadamente bajos, de US\$60-80, por año.

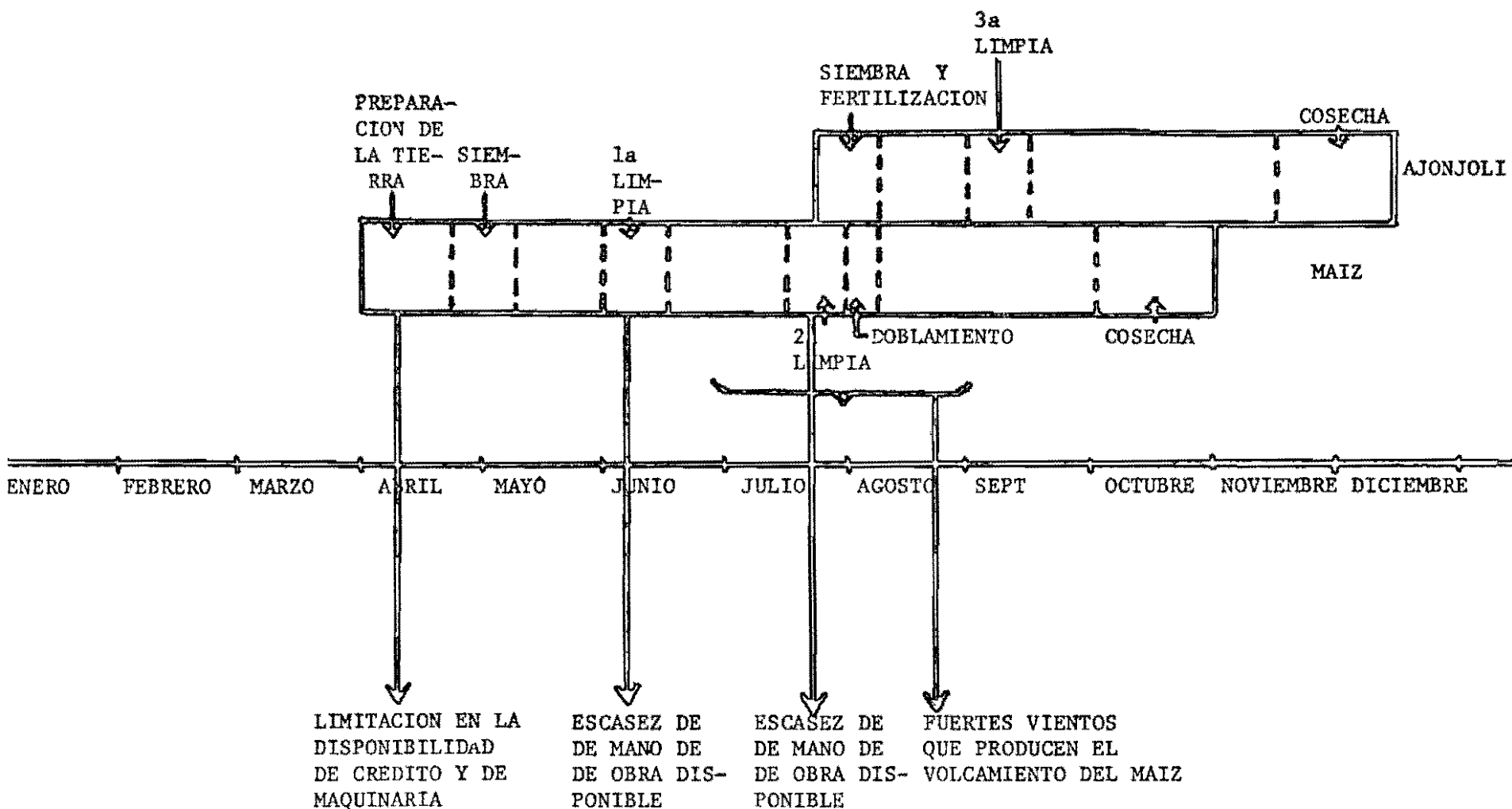
La tecnología actual, utilizada en esta zona se podría clasificar como tradicional, en el sentido de que la mayoría de los agricultores utilizan semillas criollas y hacen poco uso de modernos factores de producción. Aún así logran ellos producción de aproximadamente dos toneladas de maíz, por hectárea. Sólo la mitad de la tierra disponible es aprovechada para cultivos anuales y permanentes. Los cultivos permanentes son principalmente los del plátano, y pastos. El principal cultivo anual es el maíz, a la cual se dedican aproximadamente 17 000 has, en la primera siembra y el ajonjolí a la cual se dedican aproximadamente 1 200 has en la segunda siembra.

En nuestras encuestas iniciales con los agricultores de esta zona, hemos encontrado que en el cultivo de maíz los principales factores que limitan la producción son las plagas, la falta de semilla mejorada a bajo precio, los precios bajos para el maíz, la falta de asistencia técnica, la falta de maquinaria y equipo a tiempo propicio, las malezas, la falta de mano de obra a tiempo y los vientos que ocasionan el volcamiento.

ESPECIFICACION PARCIAL DEL MODELO DE SISTEMAS DE LA PARCELA PROTOTIPO EN LA ZONA DE LA MAQUINA

La gráfica (Figura No 4), ilustra las principales actividades del sistema agrícola en esa zona. En el modelo (Figura No 5) estamos estudiando el comportamiento de la parcela como un sistema en función de sus entradas exógenas que son el crédito, los precios para los cultivos, la disponibilidad de maquinaria para hacer las labores, el clima compuesto del patrón de lluvias y vientos, y la oferta de mano de obra no familiar. Hemos escogido estos factores como las variables exógenas o de entrada, porque en este caso nos interesa evaluar el comportamiento de la parcela en presencia del riesgo climatológico y la interacción del comportamiento del agricultor ante este riesgo con los factores de crédito, mercados, servicios y mano de obra.

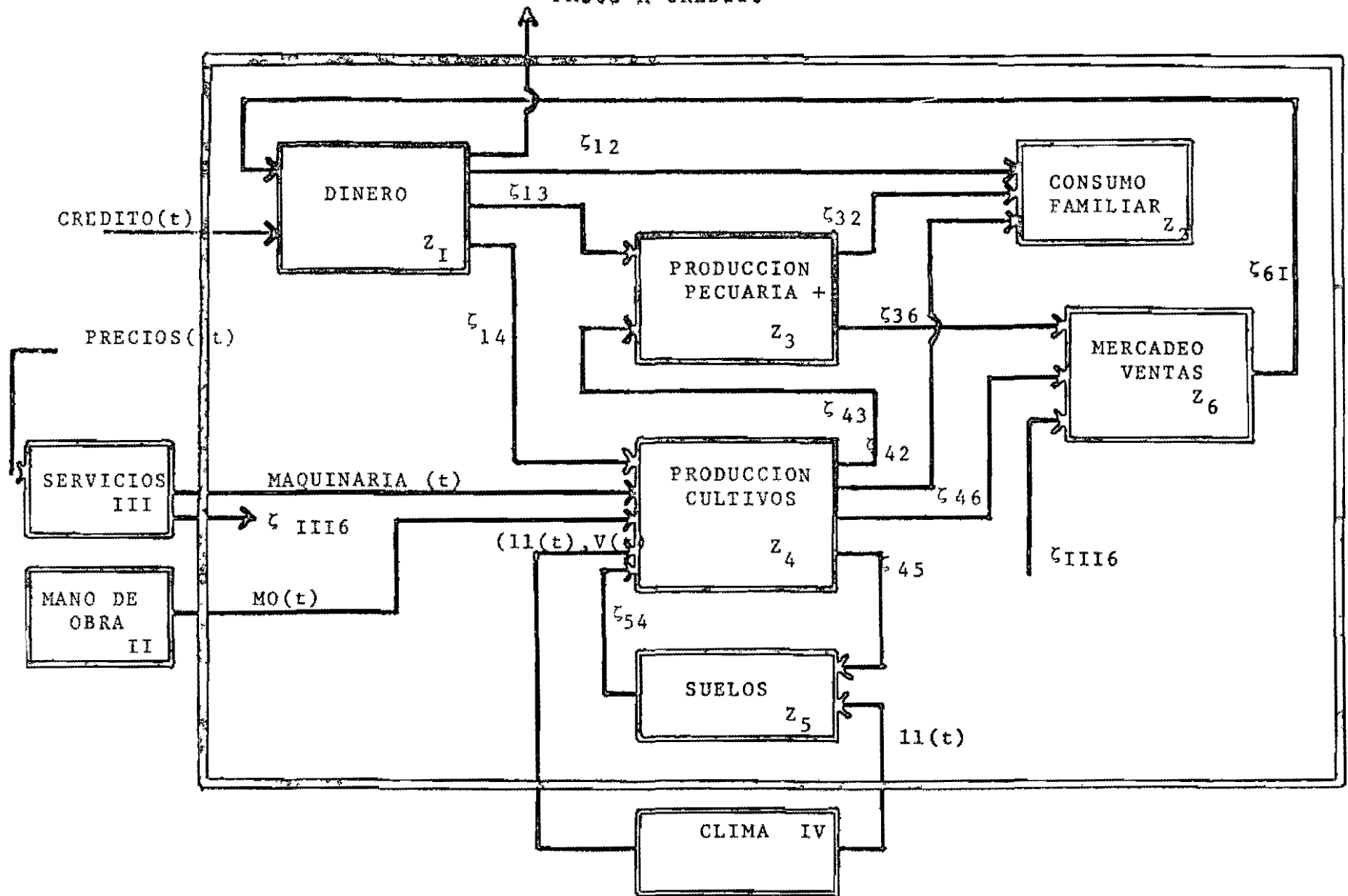
Los agricultores de la zona están utilizando un sistema que utiliza casi ningún factor de producción moderna, por aversión al riesgo. Las demoras en el sistema de crédito y la falta de confianza en los precios de sustentación llevan a una situación en la que estos factores institucionales no ayudan a amortiguar el riesgo. Existe el interés de ellos de sembrar lo más temprano posible, a mediados del mes de abril o a más tardar el 1° de mayo, sin embargo, porque la demanda por la maquinaria, que se ofrece en alquiler en este tiempo es grande, a muchos les llega tarde este servicio. En algunos casos se demora la preparación de tierra con la maquinaria, porque el crédito para preparar la tierra no se consigue a tiempo. También, creemos que un factor limitante importante, es la disponibilidad de mano de obra en los períodos críticos del cultivo para hacer el control de malezas.



LABORES REALIZADAS EN LA PRODUCCION DE LOS CULTIVOS DE MAIZ Y AJONJOLI, Y SUS LIMITACIONES PRINCIPALES EN "LA MAQUINA"

Figura No 4

PAGOS A CREDITO



Los principales problemas se deben a limitaciones en el uso de insumos y factores de producción modernas ocasionadas por demoras en la disponibilidad de servicios

Estas demoras en el período de siembra, y durante las labores críticas causan un retraso en la ejecución de otras tareas y también ocasionan que la Milpa no esté madura antes de que empiecen los vientos fuertes de julio y agosto

Este modelo nos será útil para comprobar en efecto si éste es el problema, y por análisis de sensibilidad detectar cuáles de los factores de riesgo son los más limitantes

DESCRIPCION DE MODELO REDUCIDO PARA LA MAQUINA

El anexo presenta en detalle algunas de las relaciones estructurales del modelo. Aquí nos limitaremos a delinear las funciones de cada sub-sistema del modelo. El sub-sistema Z_1 que hemos denominado DINERO tiene como función mantener el nivel de efectivo y hacer la fijación del dinero a las diferentes actividades de la familia, incluyendo las compras del consumo familiar, el costo de los factores de producción de cultivos y pecuarios, el costo de mano de obra, maquinaria, y los pagos a crédito. Las entradas a este sub-sistema provienen del crédito y las ventas de los productos agropecuarios. Dentro de la especificación matemática de este sub-sistema hemos presentado la jerarquía de prioridades de asignación de recursos, por ejemplo, el sub-sistema fija efectivo primero para la compra de productos de consumo familiar, luego para la adquisición de factores de producción de cultivos y luego para la adquisición de factores de producción pecuaria. En el evento en que el nivel de efectivo no cubra las necesidades del consumo familiar el sub-sistema pasa información al sub-sistema de Producción Pecuaria para que en este se genere una venta de productos pecuarios.

Siendo que en estas parcelas la actividad pecuaria es relativamente pequeña, estamos representando a la actividad pecuaria simplemente como una productora de alimentos para la familia y una "alcancia" para cuando haya necesidades de efectivo y no se tengan productos agrícolas que vender.

El sub-sistema de producción de cultivos es el principal sub-sistema de este modelo, tiene sus entradas principales de fuera de la parcela, en términos de maquinaria y clima y está acoplado al sub-sistema de DINERO y al sub-sistema de SUELOS, (al sub-sistema de DINERO por vía de la fijación de efectivo para compra de factores de producción y al sub-sistemas SUELOS por vía de la fertilidad). Es dentro de este sub-sistema que se representarán las diferentes alternativas tecnológicas de producción. Se interconecta este sub-sistema con el consumo familiar, el uso de desperdicio de los productos agrícolas para

la alimentación de los animales, la producción en exceso para ventas y la modificación de la fertilidad del suelo en función de la aplicación de fertilizantes y de los cultivos

El sub-sistema de SUELOS sirve simplemente para representar las modificaciones en fertilidad que puedan ocurrir en función de la secuencia de cultivos y la aplicación de fertilizantes, dado el régimen de lluvias

El sub-sistema de CONSUMO FAMILIAR en este caso sirve sólo para absorber los productos agrícolas y pecuarios y cierta cantidad del efectivo producido por las ventas y el crédito, a través de los cuales podemos tener una aproximación del grado de nutrición de la familia

El sub-sistema de MERCADEO, tiene como sus principales entradas los productos para la venta, tanto agrícolas como pecuarios, y los precios de venta de los diferentes productos, su función principal es mantener el inventario de estos productos y convertir estos productos a efectivo

En este modelo se están representando las decisiones del agricultor, principalmente, en dos de los componentes, el componente o sub-sistema DINERO donde se hace la distribución de recursos a los factores de producción y consumo, y, el sub-sistema PRODUCCION DE CULTIVOS donde se hace la aplicación de la tecnología en función de los factores económicos y climatológicos

En el sub-sistema PRODUCCION CULTIVOS, el proceso de producción de cultivos es una respuesta en tiempo a la secuencia de aplicación de factores de producción, a los factores de servicios y a los factores climatológicos

Los coeficientes técnicos que se están utilizando en este sub-sistema se han obtenido como las mejores estimaciones de respuesta al uso de diferentes factores de producción en presencia de diferentes eventos climatológicos. Estos coeficientes técnicos se han estimado por los agrónomos, expertos en suelos, fisiólogos y otros científicos del CIAT y del ICTA. A la misma vez, se están llevando a cabo experimentos en la zona de La Máquina para comprobar algunos de estos coeficientes técnicos. No pretendemos de ninguna manera sugerir que este modelo reducido represente la realidad total de la agricultura en esta zona, sino que queremos utilizar este modelo como un caso ilustrativo de algunas de las relaciones principales del ámbito físico-biológico y económico para ilustrar la utilidad para este tipo de modelo.

El propósito de este ejercicio es primero identificar aquellos componentes del modelo general que a primera vista son los más significativos en la zona de La Máquina

Es obvio que hemos excluido importantes sub-sistemas y factores, no sólo, del ámbito físico-biológico, sino también del ámbito socio-económico. Sin embargo, creemos que aún a este nivel de generalidad este modelo del sistema agrícola en la zona de La Máquina, es útil para la evaluación de tecnología agrícola y la evaluación de ciertos servicios institucionales

EVALUACION DE "PAQUETES TECNOLOGICOS" Y ESPECIFICACION DE LA INVESTIGACION

La estructura operacional de este modelo que identifica algunas de las variables y funciones que describen el comportamiento del sistema, sirve para catalogar la información que ya tenemos sobre los sistemas de producción agrícola en la zona y para hacernos preguntas adicionales sobre su producción agrícola y el grado de bienestar alcanzado. Este modelo, ya nos ha servido para diseñar una encuesta socio-económica conducente a la estimación de funciones de producción, encuesta que estamos actualmente ejecutando en esa zona. La utilidad principal, sin embargo, que le vemos a este modelo es la evaluación de alternativas de tecnologías agrícolas para implementar en esta zona. La figura No 6, ilustra tales alternativas de factores de producción que pueden incidir en una mejoría de la producción y el ingreso. Inicialmente, pensamos utilizar este modelo preliminar para evaluar el posible impacto del uso apropiado de los factores de producción indicados en cada uno de los paquetes tecnológicos allí ilustrados. Estos paquetes corresponden a los factores físico-biológicos que nos han dicho los agricultores son los limitantes. En este sentido, el modelo también responderá a los siguientes tipos de preguntas específicas

- 1 El uso de herbicidas desplazaría la mano de obra de la familia?
- 2 Suavizaría la necesidad de mano de obra contratada durante el proceso de producción?
- 3 El uso de herbicidas puede incrementar la respuesta a la fertilización?
- 4 Si el sistema se vuelve dependiente de un número de factores modernos de producción, cuáles son las posibles consecuencias de que ellos se vuelvan escasos?

Este tipo de análisis, por supuesto, se puede hacer quizás en una forma más sencilla con el uso de funciones de producción. Sin embargo, nosotros creemos que los limitantes no son sólo el uso o no uso de ciertos factores de producción, sino la secuencia dinámica (en tiempo) del uso de estos factores en presencia de la secuencia dinámica de los factores institucionales y ecológicos que operan a nivel de la finca. Creemos,

Figura No 6"PAQUETES TECNOLOGICOS" A SER EVALUADOS CON EL MODELO

- 1 Insecticida
 Arado Profundo
 Herbicida
 Fertilización
 Variedad Mejorada
- 2 Insecticida
 Herbicida
 Fertilización
 Variedad Mejorada
- 3 Insecticida
 Fertilización
 Variedad Mejorada
- 4 Insecticida
 Herbicida
 Fertilización
- 5 Insecticida
 Herbicida
- 6 Herbicida
- 7 Sistema Tradicional

por ejemplo, que nuestros experimentos nos van a decir que al maximizar las funciones de producción sobre estos factores, encontraremos que el uso de ellos es indicado. Sin embargo, la realidad de la zona es que estos factores de producción no son utilizados aún cuando se tiene suficiente crédito para utilizarlos. Esto se debe a que el crédito no ocurre a tiempo, que la disponibilidad de maquinaria y mano de obra no ocurre a tiempo propicio y que los riesgos agronómicos debidos al clima, causan que el agricultor tome una posición de riesgo mínimo. El modelo siendo dinámico nos permitirá cuantificar estas causas y sugerir acciones correctivas. Esto también se podría analizar con algunos otros medios matemáticos de la economía, pero los datos requeridos para hacer tal análisis no existen, y su obtención demoraría un tiempo bastante largo, creemos que podemos representar estos factores institucionales y tecnológicos por medio de un modelo de sistemas que nos permita hacer un análisis preliminar para demostrar las limitaciones que nuestra intuición y experiencia nos dicen existen, y por lo menos utilizar los resultados de este modelo para sugerir las necesidades de información en futuras investigaciones.

Esto se logra con un análisis de sensibilidad, con el cual se puede estudiar la respuesta del sistema a variación en los parámetros o coeficientes para ver si esta respuesta, en efecto, varía en función de esa variación en los coeficientes técnicos y sólo hacer experimentos para medir con precisión los coeficientes técnicos en aquellos casos que éstos resulten ser importantes en el comportamiento del sistema. Por ejemplo, si el comportamiento del modelo se muestra sensible a una variación en el uso de insecticidas estos sugeriría que hay necesidad de hacer investigación en el uso de insecticidas para verificar el coeficiente técnico de insecticidas. Si por otro lado, el modelo no es sensible a variaciones en ese coeficiente técnico, entonces no es necesario hacer investigación sobre insecticidas y se acepta algún dato global obtenido de investigaciones en otras zonas. Es así, como, se utiliza el modelo para generar investigaciones y ensayos en el campo de los agricultores, y se utilizan esos ensayos para calibrar el modelo, para que éste represente en una forma adecuada la realidad del campo.

EXTENSION DE LA METODOLOGIA EL CASO DEL VALLE DEL SINU

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ha invitado la cooperación del CIAT en la investigación, programación, y evaluación para sus programas de Desarrollo Rural. Estos programas tienen entre sus fines incrementar la producción, productividad y bienestar de los pequeños agricultores de Colombia (ICA, 1974).

Actualmente, se está colaborando en una forma integrada en un programa de Desarrollo Rural, en el Valle del Sinú, en la Costa

Norte de Colombia, que es una zona tropical, característica de la situación agrícola en Latinoamérica donde coexisten los pequeños agricultores con los agricultores comerciales y los grandes ganaderos. En esta zona se está aplicando todo el proceso ya mencionado, que se va desarrollando mano en mano con el ICA. Por necesidades operativas de ambas instituciones, ya se han hecho y se seguirán haciendo introducciones de tecnología escogidas a intuición, como acciones con alta probabilidad de promover la producción y el desarrollo. Sin embargo, paralelamente, se ha empezado con la fase analítica para hacer un diagnóstico, y para aplicar las metodologías de análisis y síntesis del programa de Sistemas para Pequeños Agricultores. Se espera que este ejercicio sirva para comparar las metodologías desarrolladas por este proceso, con metodologías que han sido aplicadas en otras zonas dentro de otros programas de Desarrollo Rural.

Entre las preguntas que nos hacemos conjuntamente, es, cómo caracterizar al sistema agrícola en términos de características de recursos, de demanda, de producción y los criterios de toma de decisión de los agricultores? Cómo se puede utilizar esta caracterización para estudiar el posible impacto de cambios en factores de distribución, capital, riesgo, organización social etc., cuáles son las características del sistema agrícola que son estables a través de diversas zonas ecológicas y tiempo? Cuáles son las características del sistema agrícola que cambian? Cómo se puede utilizar la metodología del programa de Sistemas para Pequeños Agricultores para establecer un diagnóstico válido sobre la utilización de insumos, mano de obra, sobre los niveles de costo, productividad? Cómo se puede utilizar esta metodología para medir el impacto de cambios tecnológicos sobre la distribución del ingreso y variables sociales, económicas y ecológicas? Cómo se pueden diseñar sistemas de información y extensión que hagan llegar la tecnología apropiada pero que reconozcan las limitaciones de medios que tienen las instituciones nacionales?

INVESTIGACION DIRECTAMENTE EN EL CAMPO

Con el ICA creemos que la única forma de lograr esta información y tecnología es trabajando directamente con los agricultores en el campo. Nuestro programa no es un programa de acción en sí, pero sí de investigación de los problemas del campo, que sólo se pueden investigar en él.

Al ver la complejidad de todo esto, creemos que la única forma en que un grupo tan pequeño como es el grupo de nuestro Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores del CIAT, pueda enfrentarse a la complejidad de esta problemática es teniendo herramientas que le permitan dar orden y hacer manejable esta complejidad.

La metodología de sistemas fué diseñada para enfrentarse a pro-

blemas complejos El trabajo interdisciplinario para establecer el modelo general nos permitirá analizar las experiencias que se logren trabajando en el campo y hacer análisis comparativo de diferentes zonas ecológicas en diferentes países para ver así que parte de la problemática del pequeño agricultor es fundamental y generalizada

COMUNICACION

Tal vez la característica única del programa es que por medio de una metodología general se están integrando los pensamientos y labores de tan diversas disciplinas como sociología, antropología, economía y ciencias biológicas para actuar como un equipo integrado hacia la solución de problemas complejos Aún cuando el modelo no logre ser implementado en una simulación el modelo estructural servirá como instrumento para encauzar la comunicación y diálogo interdisciplinario y para mantener en todo tiempo el enfoque hacia el problema de nuestro cliente, el agricultor

Es importante recalcar la función de estas disciplinas dentro del marco integrado del programa, que han permitido identificar, que la percepción que los agricultores tienen de sus problemas tanto técnicos, económicos y sociales, son en algunos casos muy diferentes a la percepción que tienen los técnicos que están produciendo la tecnología agrícola Actualmente hemos administrado formularios comparativos a agricultores y técnicos de investigación y extensión agrícola en Colombia, Guatemala, Brasil y Perú Una cosa palpable es que los que estamos diseñando la tecnología agrícola tenemos una apreciación de los problemas del agricultor que es muy diferente a la apreciación que éstos mismos tienen de sus problemas No cabe duda de que los agricultores generalmente ven su problema en término de los factores institucionales y socio-económicos y los expertos ven los problemas del agricultor en términos de los limitantes técnicos del ámbito físico-biológico Tenemos que sobreponernos a esta disonancia y aprender a comunicarnos con el agricultor

EL PAPEL DEL CENTRO INTERNACIONAL EN EL DESARROLLO AGRICOLA

La red de centros internacionales de investigación agrícola ha tenido como su propósito desarrollar nuevos factores de producción a través de la aplicación de investigación El modus operandi ha sido el hacer llegar a los programas nacionales, materiales (generalmente germoplasma) y métodos para que estos últimos hicieran la adaptación de estas tecnologías básicas a la situación de cada país

Se podría preguntar que si el hacer investigación directa con los agricultores en el proceso de desarrollo, es un papel apropiado para un centro internacional Para responder a esto

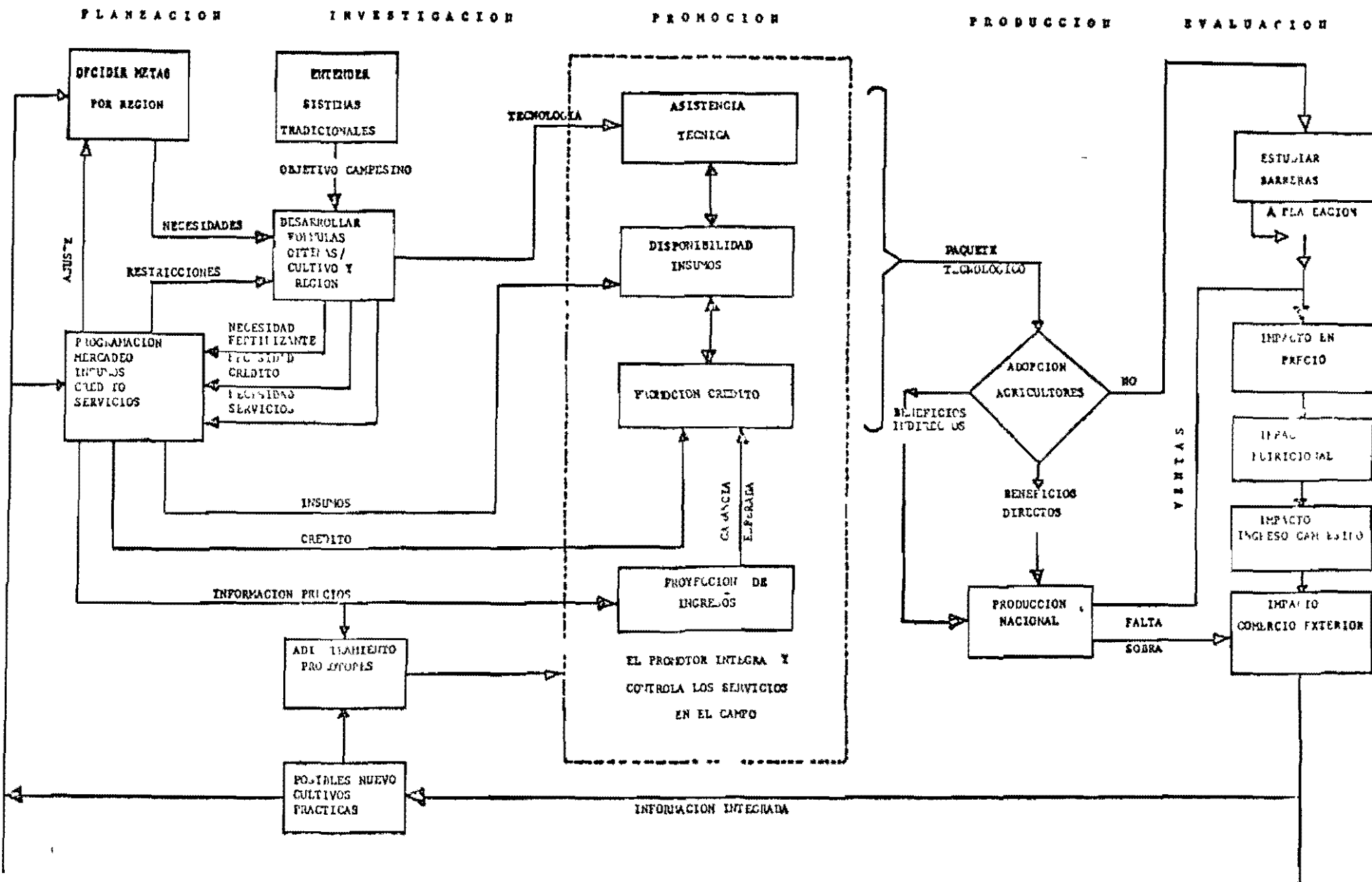
tenemos que recordarnos dos preguntas claves la primera sobre la existencia de un esquema general que se pueda utilizar para hacer llegar en una forma más rápida y eficaz la tecnología para la transformación de la agricultura tradicional y la segunda relacionada con la existencia de problemas fundamentales de amplio espectro que puedan ser objeto de investigación por un centro internacional

El programa está investigando la existencia o no existencia de tal esquema general bajo la hipótesis de que tal esquema existe Se investigan métodos de análisis de los problemas de los agricultores y métodos de entrega de servicios Por el otro lado, existe también la hipótesis de que a cierto nivel de generalidad existen clases de sistemas agrícolas para las zonas tropicales en Latinoamérica que son estructuralmente isomórficas dentro de sí mismas Esto quiere decir que existen problemas claves generalizables todavía no identificados y documentados Es nuestra responsabilidad contribuir a la identificación de estos problemas de gran trascendencia para que se hagan investigaciones básicas para tratar de resolverlos

La investigación es a través de los programas de acción de los diferentes países y por consecuencia está supeditada a los medios y las filosofías de acción que estos países desarrollen En la misma forma que el investigador biológico acepta como dadas ciertas condiciones climatológicas en una dada zona, el programa acepta, como dadas las condiciones del ámbito socio-cultural y político cuando se nos invita a colaborar en el proceso de desarrollo agrícola

PROCESO INTEGRADO DEL SECTOR PUBLICO AGRICOLA DE GUATEMALA

Figura No 3



REFERENCIAS

- Byrnes, F C " Why a Systems Program ? Historical Perspective " Seminario de Planeación Programa de Sistemas Agrícolas CIAT, Cali Octubre 1973
- Dent, J B and Anderson, J R " Systems Analysis in Agricultural Management " John Wiley and Sons, Sydney, 1971
- Dillan, J L " The Economics of Systems Research " Trabajo presentado en la Agricultural Systems Research Conference, Massey University, Nueva Zelandia, Noviembre, 1973
- Fernandez, F y Franklin, D L " Discusión sobre Sistemas de Producción de Frijol " Presentado en el Seminario sobre Los Potenciales del Frijol y otras Leguminosas Comestibles en America Latina CIAT Publicación Serie Seminarios 2E, Febrero, 1973
- Franklin, D L y Scobie, G M " El Programa de Sistemas para Pequeños Agricultores - Documento de Filosofia y Propositos " CIAT, Cali, Enero 1974
- Halter, A N " Comunicación Personal " Noviembre, 1973 y Enero 1974
- Instituto Colombiano Agropecuario " Filosofia y Metodologia de Trabajo " Division de Proyectos de Desarrollo Rural (Documento Preliminar) Tibaitata, Febrero, 1974
- Instituto Nacional de Transformación Agraria " Uso y Tenencia de la Tierra en los Parcelamientos Existentes " Programa de Consolidación Publicación No 2, SDSEFC-1E-AH Guatemala, Junio, 1973
- McClung, A C " The Agricultural Systems Program A Course of Action " Internal Mimeographed Document CIAT, Cali, Enero 1973
- Schlitz, T W " Transforming Traditional Agriculture " Yale University Press, New Haven, 1964 Traducido al español como la " Modernización de la Agricultura " Aguilar, Madrid, 1968
- Tonina, T " Sistemas Agroeconomicos de Producción y de Empresas Rurales " I I C A - Sur Santiago, Chile, Noviembre 1973 (Circulación Restringida)
- Wymore, A W " A Mathematical Theory of Systems Engineering " John Wiley and Sons New York, 1967
- Wymore, A W " A Systems Engineering Methodology for Interdisciplinary Teams " Tucson, Copy right A W Wymore 1972

ANEXO A

Especificación Matemática de algunas relaciones estructurales del
Modelo de Sistemas para Una Parcela Típica de "La Máquina",
Guatemala

Sub-Sistema "DINERO"

ENTRADAS Crédito(t)

Ventas (t)

SALIDAS

CMO (t) = Costo Mano de Obra

CF (t) = Consumo Familiar

CPP (t) = Costo Producción Pacuaria

CPC (t) = Costo Producción Cultivo

CO (t) = Pago a Crédito

Función a cambio de Estado

DN(t) = Dinero en efectivo

DN(t+1) = DN(t) + Crédito(t) + Ventas (t) - CMO(t) - CF(t) - CPP(t)
- CPC(t)

DN(t+1) $\geq$ 0

Situación de Efectivo

SALIDAS

ζ_{12} = 1 Si $[DN(t) - CF(t)] \geq 0$ Prioridad a consumo familiar

= 0 Si no

ζ_{14} = 1 Si $[DN(t) - CF(t)] - CPC(t) \geq 0$ Invertir en factores de producción

$\neq$ 0 Si no

ζ_{13} = 1 Si $[DN(t) - CF(t) - CPC(t) - CPP(t) \geq 0]$

= 0 Si no

PRODUCCION CULTIVOS

ENTRADAS

ζ_{14} = Efectivo para comprar factores de producción

ζ_{54} = Fertilidad

II = Mano de Obra contratada

III = Maquinaria

IV = Clima = $\begin{matrix} \{I(t), & V(t) \\ \text{lluvias} & \text{viento} \end{matrix}$

SALIDAS

ζ_{42} = $\text{MIN} (RDA(t), \text{PROD}(t))$, donde

RDA = Requerimientos diarios de alimentación para la familia

ζ_{43} = Alimentos para los animales $\times \text{PROD}(t)$

ζ_{45} = Fertilidad = {Fertilización aplicada(t), cultivo anterior}

ζ_{46} = $([1 - \text{alimentos para animales}] \text{ Producción}(t) - RDA(t)) \geq 0$
= 0 Si no

PRODUCCION PECUARIA

ENTRADAS

ζ_{13} = Faltante en efectivo para completar necesidades después de vender todos los cultivos en inventario

ζ_{43} = Alimentación a los animales proveniente de los cultivos

SALIDAS

CONSUMO DE PRODUCTOS PECUARIOS

$\zeta_{32} = \min \{ RDAA_1, PROD_1(t), PROD_{k+1}(t) \}$

$1 = 1, \quad k$

$k =$ especies menores o productos como leche, huevos, etc

$k+1 =$ especies mayores

$RDAA_1 =$ fijación del producto 1 para el consumo

$\zeta_{36} =$ venta de productos pecuarios según necesidades de dinero en efectivo

MERCADEO

ENTRADAS

ζ_{46} = Cultivos para vender

ζ_{36} = Productos pecuarios para vender

ζ_{III6} = $P_1(t)$ precios de venta producto 1

CAMBIO DE ESTADO

$S_1(t+1) = S_1(t) - \text{Ventas}(t) + \text{Prod}_1(t) - \alpha S_1(t)$
Cantidad almacenada del producto 1 desperdicio

SALIDAS

(Ventas en Dinero, Valor del Inventario)

$$\zeta_{61} = \underbrace{\{\sum \rho_1 V_1\}}_{\uparrow} , \underbrace{\{\sum S_1 \rho_1\}}_{\uparrow}$$

ρ_1 = Precio producto 1

V_1 = Cantidad vendida producto 1