

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**TECNOLOGÍA, CONOCIMIENTO LOCAL Y EVALUACIÓN DE
ESCENARIOS EN SISTEMAS DE CAFICULTURA CAMPESINA EN
PURISCAL, COSTA RICA**

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de
Posgrado del Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible para
optar al grado de *Doctor*

JAIRO MORA-DELGADO

Ciudad Universitaria “Rodrigo Facio”

San José, Costa Rica

2004

DEDICATORIA

A Juan Mateo, cómplice navegante del tercer milenio.

A Vilma, compañera de viaje.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis es el producto de un largo camino iniciado en la universidad Nacional de Colombia en 1996, cuando por primera vez ingresé a un programa de Doctorado en Ciencias. Desafortunadamente, aquel primer intento no llegó a feliz término; las limitaciones económicas personales y la ausencia en el programa de una estrategia para la consecución de los recursos financieros para las investigaciones que demanda una tesis doctoral me obligaron a desertar después de dos años. Sin embargo, en el balance actual, esa experiencia no constituye un fracaso, sino una experiencia que me deja invaluable enseñanzas en las áreas de la ciencia del suelo, los cuales posteriormente fueron de gran utilidad en el estudio de los sistemas cafetaleros de producción. Además, la deserción del programa constituyó un impulso para salir de Colombia y ver mi país desde otra perspectiva, que confirmó mi convicción de su grandeza, pero también me creó conciencia de sus fallas. En el exterior tuve la oportunidad de amar más a mi patria, a mi familia, a la vida, y pude acceder a otras opciones académicas y vivenciales.

Quiero expresar mi agradecimiento a quienes me acompañaron en este largo camino. A mi esposa Vilma, por esperar seis años para poder compartir un fin de semana completo sin interrupciones por el afán de revisar un capítulo; a mi hijo y cómplice de mis sueños, Juan Mateo, quien llegó en medio de las lecciones e investigaciones de campo. Ellos me dieron el aliciente para persistir en esta carrera; ellos aplazaron muchos planes y ahora espero retribuirlos.

Agradezco también las enseñanzas de mi padre, que inculcaron en mí los sueños de escalar en los ámbitos académicos y la tenacidad por conseguirlos. A mi madre, quien cada vez que la visitaba en mi ciudad natal, Pasto, con la habitual ternura en sus ojos, me preguntaba: ¿Ya terminó la tesis mijo? Al Dr. Carlos Ramírez, por la desinteresada hospitalidad en su laboratorio y por haberme conseguido proyectos que nunca se concretaron, pero el haberlos concebido e intentado me hicieron aterrizar en esta tesis y empezar a conocer la cultura tica; su apoyo fue fundamental en los momentos más difíciles, cuando recién llegué a Costa Rica. Al Dr. Edgar Gutiérrez, con quien trabajé cerca de dos años en el programa SIRECO de la Universidad de Costa Rica, el cual sirvió de mampara para las investigaciones de campo y me introdujo en la belleza escénica de

Puriscal. A Enrique Villalobos, quien me invitó a venir a la Universidad de Costa Rica a terminar el doctorado, después del fallido intento en la Universidad Nacional de Colombia. Al Dr. Muhammad Ibrahim, por haber confiado en mi capacidad de trabajo e invitado a formar parte de su equipo técnico en el CATIE; esta vinculación laboral me permitió alimentar a mi familia mientras escribía la tesis en horarios extra, además de abrirme un espacio en la comunidad académica internacional. A José Ramón Molina, por su apoyo a mi familia en Costa Rica. A Analía Pugener, por leer y revisar algunos capítulos de la tesis. A José Gobbi, por los diálogos que enriquecieron mi aprendizaje del análisis financiero de los sistemas agrícolas. A Luis Acosta, de quien aprendí los métodos de análisis de la vegetación asociada. A Olman Quirós y Felipe Montoya, por sus pacientes revisiones de las versiones preliminares de esta tesis.

Intencionalmente he dejado para el final mis reconocimientos a quienes constituyen los principales protagonistas de esta historia, la comunidad de Puriscal, principalmente los campesinos caficultores y los técnicos locales. A José Luis Zúñiga, a Rafael Salazar, a Flor Sánchez, Leticia Mora, hombres y mujeres honestos que confiaron en mi trabajo y compartieron conmigo su bagaje de conocimientos y facilitaron sus fincas para realizar los análisis, reuniones y días de campo. A Luis Hernán Solano, Hannia Gómez, Guillermo Espinosa y doña Cristina, funcionarios de la Fundación ECOTROPICA, de quienes siempre obtuve un diligente apoyo. A todos los demás productores, técnicos y científicos que facilitaron su información para realizar el presente estudio: gracias.

Jairo Mora Delgado

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado del Doctorado en Sistemas de Producción Agrícola Tropical Sostenible de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de *Doctor*

Dr. Carlos Chinchilla López _____
Representante del Decano del SEP

Dr. Carlos Ramírez Martínez _____
Director de Tesis

Dr. Olman Quirós Madrigal _____
Asesor

Dr. Felipe Montoya Greenheck _____
Asesor

Dr. Johan Lotz Artavia _____
Representante del Director PPCARN

Dr. Jairo Mora Delgado _____
Candidato

ÍNDICE

PRESENTACIÓN GENERAL	1
0.1. INTRODUCCIÓN	1
0.2. PROPOSICIONES DE PARTIDA	4
0.3. OBJETIVOS	5
0.4. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO	6
CAPÍTULO 1. METODOLOGÍA GENERAL	8
1.1 EL ENFOQUE	8
1.2. LOS MOMENTOS DE INTERACCIÓN	9
1.3 LAS TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	12
1.4. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	16
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO Y ENFOQUE DEL ESTUDIO	19
2.1. INTRODUCCIÓN	19
2.2. CAMPESINOS: UNA CATEGORÍA SOCIAL SOSLAYADA	19
2.3. TEORÍA DE SISTEMAS	27
2.4. LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA: CLICHÉ, MEDIO O FIN?	33
CAPITULO 3. EL CONTEXTO HISTORICO Y BIOFÍSICO DE LA CAFICULTURA CAMPESINA EN PURISCAL	48
3.1. INTRODUCCIÓN	48

3.2. METODOLOGÍA	49
3.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	52
3.4. CONCLUSIONES	71
CAPITULO 4. TECNOLOGÍA LOCAL EN AGROECOSISTEMAS DE CAFICULTURA CAMPESINA EN PURISCAL, COSTA RICA	72
4.1. INTRODUCCIÓN	72
4.2. METODOLOGÍA	73
4.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	76
4.4. CONCLUSIONES	115
CAPITULO 5. ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA ENERGÍA EN LA CAFICULTURA CAMPESINA DE PURISCAL, COSTA RICA	117
5.1. INTRODUCCIÓN	117
5.2. METODOLOGÍA	120
5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	126
5.4. CONCLUSIONES	143
CAPITULO 6. CONOCIMIENTO LOCAL Y EXPECTATIVAS DE LOS ACTORES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS	145
6.1. INTRODUCCIÓN	145
6.2. METODOLOGÍA	147
6.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	152
6.4. CONCLUSIONES	191

CAPITULO 7. REFLEXIONES FINALES: ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE LA COMPLEJIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS	194
7.1. INTRODUCCIÓN	194
7.2. REFLEXIONES	195
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	206
ANEXOS	228

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.1. Momentos desarrollados en la investigación	11
Cuadro 1.2. Variables incluidas en la ficha técnica para el seguimiento de fincas cafetaleras en Puriscal	15
Cuadro 1.3. Localización de las fincas estudiadas en las localidades de Puriscal, Costa Rica	17
Cuadro 2.1. Grado de participación en procesos de intervención con comunidades rurales	47
Cuadro 3.1. Factores de vulnerabilidad, índices relativos y descripción cualitativa.	51
Cuadro 3.2. Evolución del número de beneficios de café en Costa Rica	56
Cuadro 3.3. Distribución de las áreas de café en el territorio de Puriscal	64
Cuadro 3.4. Vulnerabilidad de las áreas de café con sombra y sin ella en el Cantón de Puriscal, Costa Rica	69
Cuadro 4.1. Categorías de decisión para la descripción de la tecnología del cultivo del café en Puriscal, Costa Rica	75
Cuadro 4.2. Características de los casos estudiados para evaluación de hierbas en cafetales de Puriscal, Costa Rica.	75
Cuadro 4.3. Distribución de integrantes entre adultos y niños de las familias estudiadas, Puriscal, Costa Rica.	77
Cuadro 4.4. Percentiles del tamaño de fincas cafetaleras en Puriscal, Costa Rica.	79
Cuadro 4.5. Área de la finca y área de café en Puriscal, Costa Rica	79
Cuadro 4.6. Densidades de plantas/ha utilizadas en las fincas estudiadas de Puriscal, Costa Rica	91
Cuadro 4.7. Porcentaje de fincas que usan diferentes tipos de abonos en Puriscal, Costa Rica.	95
Cuadro 4.8. Frecuencia y adopción en las prácticas empleadas para proteger los cultivos o combatir plagas y/o enfermedades.	103
Cuadro 4.9. Número de especies de árboles usadas por los productores de café en Puriscal, Costa Rica	105

Cuadro 4.10. Producción media por hectárea de las fincas analizadas en tres cosechas consecutivas en Puriscal, Costa Rica.	108
Cuadro 5.1. Parámetros productivos y de manejo de las fincas típicas de Puriscal Costa Rica	121
Cuadro 5.2. Factores de conversión de energía para insumos agrícolas	126
Cuadro 5.3. Desglose de costos por mano de obra e insumos en tres fincas típicas de café en Puriscal, Costa Rica	127
Cuadro 5.4. Indicadores financieros no descontados para modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	130
Cuadro 5.5. Indicadores financieros descontados para diferentes modelos tecnológicos del cultivo de café en Puriscal, Costa Rica	131
Cuadro 5.6. Porcentaje de cambio mínimo para obtener VAN positivos en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	133
Cuadro 5.7. Liquidación mínima requerida para obtener VAN positivos en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	133
Cuadro 5.8. Simulaciones de escenarios probables incorporando riesgo en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	137
Cuadro 5.9. Energía invertida por concepto de insumos y mano de obra por ha de café en Puriscal, Costa Rica	140
Cuadro 6.1. Matriz de calificación de la aceptabilidad de abonos orgánicos en Puriscal, Costa Rica	151
Cuadro 6.2 Matriz cruzada entre el número de enunciados clasificados según las categorías de percepciones y la actitud de frente al futuro de la caficultura en Puriscal, Costa Rica	155
Cuadro 6.3. Etapas del ciclo productivo donde se identifican las mayores dificultades por parte del productor en Puriscal, Costa Rica	156
Cuadro 6.4. Necesidades de capacitación expresadas por los caficultores en Puriscal, Costa Rica	157
Cuadro 6.5. Matriz cruzada entre el número de enunciados clasificados según las categorías de percepciones y la actitud frente a la caficultura orgánica en Puriscal, Costa Rica	159
Cuadro 6.6 Clasificación de acuerdo con los usos alternativos de la vegetación asociada en Puriscal, Costa Rica	165
Cuadro 6.7. Necesidades de capacitación para el manejo de desechos orgánicos en Puriscal, Costa Rica	166
Cuadro 6.8. Materiales utilizados en la elaboración de abonos y biopreparados en Puriscal, Costa Rica	167

Cuadro 6.9. Indicadores cualitativos de los materiales utilizados en la elaboración de materiales orgánicos en Puriscal, Costa Rica	169
Cuadro 6.10. Percepciones de un grupo de productores sobre la efectividad de abonos orgánicos en el cultivo en Puriscal, Costa Rica.	170

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Niveles jerárquicos seleccionados para el análisis de la caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	9
Figura 3.1. Capacidad de uso del suelo en el Cantón de Puriscal, Costa Rica	62
Figura 3.2 Distribución del Área de Café y por franjas altitudinales en Puriscal	66
Figura 4.1. Conglomerados de fincas determinados mediante distancias de Jaccart, Puriscal, Costa Rica.	74
Figura 4.2. Escolaridad de los jefes de familia de familias caficultoras de Puriscal, Costa Rica.	78
Figura 4.3. Modelo idealizado de finca típica cafetalera en Puriscal, Costa Rica.	80
Figura 4.4. Distribución porcentual de los usos del suelo en las tipologías de finca cafetalera de Puriscal, Costa Rica	81
Figura 4.5. Modelo analógico del agroecosistema de café en Puriscal, Costa Rica	83
Figura 4.6. Variedades de café usadas en Puriscal, Costa Rica	88
Figura 4.7. Cobertura de especies en sistemas cafetaleros de Puriscal, Costa Rica	100
Figura 4.8. Representación idealizada de la distribución vertical de los doseles de sombra en el agroecosistema café en Puriscal, Costa Rica	104
Figura 4.9. Promedio de diversidad de especies en las fincas analizadas en Puriscal, Costa Rica	106
Figura 4.10. Productividad en los tres modelos de caficultura analizados en Puriscal, Costa Rica	109
Figura 5.1. Fluctuación de los precios del café internacionales (1981-2001) y locales (1996-2002)	123
Figura 5.2. Distribución de la mano de obra a lo largo del año en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	125
Figura 5.3. Relación lineal entre el porcentaje de variación de precios y costos de producción y el VAN obtenido en tres prototipos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica	136
Figura 5.4. Probabilidad de distribución de valor actual neto en tres modelos de caficultura en Puriscal Costa Rica	139

Figura 5.5. Energía invertida por insumos en plantaciones de café en Puriscal, Costa Rica	141
Figura 5.6. Energía invertida por mano de obra en plantaciones de café en Puriscal, Costa Rica	141
Figura 6.1. Percepciones de los productores respecto a la caficultura en Puriscal, Costa Rica.	155
Figura 6.2. Percepciones de los productores respecto a la caficultura orgánica en Puriscal, Costa Rica	158
Figura 6.3. Número de especies y frecuencia de menciones de las familias reportadas por los agricultores en Puriscal, Costa Rica	161
Figura 6.4. Evaluación participativa de de tres tipos de abono orgánico producidos en Puriscal, Costa Rica	172

LISTA DE MAPAS

Mapa 1.1. Localización de la zona de estudio	18
Mapa 3.1. Pisos altitudinales y distritos de Puriscal, Costa Rica	65
Mapa 3.2. Factores fisiográficos para determinar un índice de vulnerabilidad	67
Mapa 3.3. Vulnerabilidad de los suelos en Puriscal, Costa Rica	70

Mora-Delgado, Jairo. Tecnología, Conocimiento Local y Evaluación de Escenarios en Sistemas de Caficultura Campesina en Puriscal, Costa Rica. Tesis Doctoral. –San José, C.R.: J. Mora-Delgado., 2004. 249 p. 23 il.- 263 refs.

RESUMEN

El presente estudio aborda una comunidad campesina productora de café de la Zona Central de Costa Rica. La categoría social denominada “campesino” y sus sistemas de producción constituyen un grupo social importante en un futuro mundo globalizado, tanto por su papel en el abastecimiento de productos como por las interacciones con los recursos naturales, lo cual justifica su análisis.

El estudio estuvo guiado por las premisas epistemológicas del enfoque de investigación cualitativa conocido en lengua inglesa como *grounded theory*. Esta teoría está basada en la construcción de conceptos, categorías y proposiciones alrededor de un campo temático, en un proceso interactivo que sigue un camino inductivo. Operativamente, para el desarrollo de la investigación se seleccionaron 39 fincas campesinas de 14 distritos del Cantón de Puriscal, Zona Central de Costa Rica. Las localidades donde están ubicadas las fincas seleccionadas son: Candelarita, Bajo la Legua, Cerbatana, Cañales Abajo, Junquillo, Túfares, La Fila, Santa Marta, Grifo Alto, Barrio Mora, Santa Bárbara y La Legua; zona de vida Bosque Húmedo Tropical. En estas fincas se caracterizaron, tipificaron y compararon los sistemas de producción de café, haciendo un seguimiento y recopilación de información mediante una ficha técnica y otras herramientas de investigación cualitativa (v. gr., talleres con grupos focales y técnicos locales, entrevistas, estudios de caso).

Siguiendo la naturaleza cualitativa de esta investigación, se formularon proposiciones de partida, las cuales posteriormente se argumentaron con los datos recabados en el proceso de investigación. La proposición general de partida reza que el conocimiento integral de los sistemas de producción es un insumo en la toma de decisiones para comprender y transformar el entorno natural y social. El objetivo de este estudio consistió en documentar los sistemas de conocimiento y tecnología locales en fincas cafetaleras campesinas y generar una información útil para la comprensión de su racionalidad y el diseño de políticas de desarrollo tecnológico local en el cantón de

Puriscal. Para lograr el objetivo, se requirió un análisis desde diferentes posturas teóricas y aproximaciones disciplinares, por lo cual se hizo una revisión crítica de diferentes enfoques relativos a las temáticas en cuestión.

Un recuento histórico de la caficultura en Puriscal ilustra el proceso de expansión de la agricultura en este Cantón, resultante de fuerzas sociales y económicas que obligaron a los pobladores del Valle Central a desbrozar montaña en las selvas del Pacífico Central. Los estudios revisados reportan el proceso de colonización caótica de las tierras con aptitud forestal, lo cual resultó en sistemas de producción marginales; esto, aunado a las condiciones difíciles del entorno, derivó en sistemas de caficultura marginal, desarrollada en áreas vulnerables. Estas características constituyen, entre otros, un factor limitante en la toma de decisiones para el cambio tecnológico.

Las fincas cafetaleras estudiadas se agruparon mediante un análisis de conglomerados en función de 13 variables tecnológicas, recursos existentes, y productividad. La caracterización tecnológica se hizo con base en los grupos de fincas definidos. El primer grupo fue denominado *fincas de tecnología orgánica* (TO), caracterizadas por utilizar recursos endógenos en su sistema de producción, principalmente tecnologías orgánicas. El segundo grupo se caracterizó por ser fincas convencionales, y en él se distinguieron dos subgrupos: *fincas de tecnología mixta* (TM) y *fincas de tecnología convencional* (TC). Las segundas usan tecnologías y recursos convencionales; las primeras funcionan bajo un esquema de caficultura convencional, pero han incorporado algunas prácticas y recursos de la agricultura orgánica.

La tecnología utilizada por los productores de café en Puriscal es el resultado de un proceso de diseminación de técnicas por diferentes medios que, con el paso de los años, ha configurado una tecnología local que integra mensajes de los servicios de extensión, técnicas alternativas diseminadas por ONG y técnicas aprendidas por agricultores, que se han transmitido de campesino a campesino y se han adaptado a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del entorno por procesos de error y ensayo.

Se realizó un análisis costo/beneficio en tres modelos hipotéticos que representan a cada uno de los grupos de fincas definidos. Los más altos beneficios financieros en el corto plazo se obtuvieron en el modelo TC, comparados con los sistemas TO y TM.

Además, se realizó un análisis financiero, para un período de 20 años, para determinar los escenarios en los cuales cada uno de los modelos sería exitoso. Los modelos TC y TM son los que tienen las mayores posibilidades de éxito financiero mediante cambios incrementales bajos en los niveles de precios y productividad o la reducción de los costos de producción.

Un análisis de sensibilidad de los tres modelos de caficultura encontró una alta sensibilidad a los cambios en los precios o en la productividad del café en los modelos TC y TM, expresada en los valores de la pendiente de la ecuación. El análisis mostró una alta elasticidad a los cambios en los precios del café, principalmente en el modelo TC. Utilizando las ecuaciones generadas, se estimó que las fincas del grupo TO con un incremento al menos de 116,8% sobre el precio base los productores obtendrían un VAN positivo. Esto significa que el incremento sobre el precio base debería ser de al menos ¢23.369,8/fanega para una liquidación total de al menos ¢43378,2/fanega o US\$ 127,6/fanega para que el negocio sea rentable. En contraste, el modelo TC podría soportar una eventual reducción del precio base de hasta un 16% (¢12.005/fanega), obteniendo un VAN positivo, y el modelo TM sería rentable con un pequeño incremento del 0,01% sobre el precio base. Sin embargo, desde el punto de vista de la productividad de la energía, el modelo de caficultura orgánica es el que presenta una mejor eficiencia energética, en la medida en que para producir un kg de café en cereza se invirtió 0,51 MJ/kg, lo que representa la mitad de la energía requerida para producir el mismo kg en los modelos TC (1,06 MJ/kg) y TM (0,97 MJ/kg).

Los interrogantes sobre las razones que mueven al caficultor campesino a persistir en una actividad no rentable se explican en la racionalidad campesina, donde las diferentes estrategias de vida se configuran en función del bienestar de la familia. Dichas estrategias son las que permiten que unos componentes de la finca sean subsidiados por otros. Las historias de vida de un grupo de caficultores seleccionados sugieren que estas estrategias no siempre están mediadas por la acumulación de capital. Convicciones, creencias y expectativa de cambio son argumentos tan válidos como los indicadores prácticos (rentabilidad, ganancia) como criterio para persistir en uno u otro modelo tecnológico.

La complejidad biofísica y cultural de las fincas campesinas demandó una aproximación transdisciplinar y multirracional y el uso de distintas metodologías enmarcadas en un enfoque de investigación cualitativa. La sistematización de esta experiencia permitió verificar la pertinencia de este enfoque en el estudio de fincas cafetaleras campesinas. El análisis cualitativo facilitó comprender cómo los caficultores conciben sus propias acciones relacionadas con el manejo del agroecosistema café y las razones que motivan la toma de decisiones. El estudio constituye un aporte a la sistematización de los criterios y metodologías por seguir en el abordaje de sistemas complejos.

Palabras clave: Investigación cualitativa, vulnerabilidad, café orgánico, riesgo e incertidumbre, multi-racionalidad.

Director de Tesis: Dr. Carlos Ramírez Martínez.

Facultad de Ciencias Agroalimentarias

Mora-Delgado, Jairo. Technology, Local Knowledge and Assessment of Scenarios in Peasant Coffee Systems, Puriscal, Costa Rica. Ph.D. Thesis. –San José, C.R.: J. Mora-Delgado., 2004. 249 p. 23 il.- 263 refs.

SUMMARY

This study analyzes a coffee producing rural community in Costa Rica. The "campesinos" (peasants) are an important social group playing an important role in a globalized world not only as a source of commodities but also for their responsibility in the management of the natural resource base of important areas of the developing countries. These factors well justify this investigation.

This work was carried out following the premises of the grounded theory approach. This approach is based on the construction of concepts, categories and assertions around a central thematic field, in an interactive process that follows an inductive analysis. Thus, 39 farms of 14 districts of the Canton of Puriscal, San Jose Province, Central region of Costa Rica were selected for this assessment. The farms were located in the towns of Candelarita, Bajo la Legua, Cerbatana, Cañales Abajo, Junquillo, Túfares, La Fila, Santa Marta, Grifo Alto, Barrio Mora, Santa Bárbara y La Legua. All of them are located in an area which corresponds, ecologically, to a Tropical Humid Forest.

Coffee production systems in these farms were characterized and compared. The information was compiled by means of technical records and other tools of qualitative investigation (e.g. workshops with focal groups of farmers and local technicians, interviews, case studies, etc). Following the qualitative nature of this research, initial assertions were formulated and then they were confronted with the data gathered. In general, it was found out that the knowledge of their production system and the particular vision of their farming operation were the paramount inputs for the campesinos decision making process leading to the adoption of management practices in their complex farms.

Along these lines, the objective of this study was to document the knowledge and local technology in different categories of management in a rural coffee culture in the Puriscal County, Costa Rica. Based on this information, an ex-ante evaluation was made to ponder different scenarios of risk and uncertainty. This analysis would be useful as a

tool not only to guide the decision making process but also policy design and implementation for rural development and agricultural technological change. To achieve this objective, a detailed analysis of different theoretical approaches was done.

A historical analysis of the coffee systems in Puriscal County showed that its agriculture expansion was the result of the forced immigration of residents coming from the Central Valley due to negative social and economic factors. Unfortunately, this resulted in the heavy deforestation of areas in the Central Pacific, which are not suitable for agriculture. The analysis illustrated the chaotic nature of the colonization, by the campesinos, of lands with forestry aptitude, thus forcing them to adopt marginal production systems; consequently, from the onset marginal coffee culture developed in vulnerable areas. The limited agricultural potential of the areas amount to, among others, a severe restrictive factor for a successful technological change.

The coffee farms were grouped by means of a cluster analysis of 13 technological variables, existent resources, and productivity. The characterization of farm levels of technologies was made based on defined groups of properties. The first group was denominated farms of Organic Technology (TO), which were characterized for using endogenous resources in its production system, mainly organic technologies. The second group was characterized as conventional farms, which in turn was subdivided in two easily distinguished sub-groups: farm of Mixed Technology (TM) and farm of Conventional Technology (TC). The TC farms use conventional technologies and resources. The TM group, is a mix of conventional coffee production systems and some practices and resources use in the organic agriculture model.

The technology used by the coffee farmers in Puriscal, is the result of a dissemination process of agricultural practices by different techniques (messages of the extension services, alternative techniques disseminated by ONG's , etc.) and their integration with practices and techniques learned and passed on from generation of farmers to the next, mostly based on trial and error experiences. These experiences have also taken into account peculiarities of the farm and socioeconomic aspects to shape a local technology.

A benefit/cost analysis was carried out in the three management clusters. The highest financial benefits in the short term were obtained in the conventional technology model (TC) compared with the TO and TM model. In addition, a ex- ante financial analysis, for a 20 year-old period, was carried out to determine the scenarios in which each one of the models would be successful. The models TC and TM showed the biggest possibilities of financial success through low incremental changes in the level of prices and productivity or the reduction of the production costs. The sensibility analysis of the three models showed a high sensibility to the changes in the prices or in the productivity in the models TC and TM; it was expressed in the values of the slope of the linear regression equation. The analysis showed a high elasticity to the changes in the prices, mainly in the TC model. Using the generated equations it was estimated that the farms of the TO model with an increment, at least of 116,8% on the base price, the producers would obtain a positive VAN. This means that the increment on the base-price should be of at least 23369,8 colones/fanega -it is a total payment of at least ¢43378,2/fanega or US\$127,6/fanega- for the farm operation to be is profitable. In contrast, the TC model could support an eventual reduction of the price up to -16% (¢12005/fanega) and still obtain a positive VAN. Finally, the TM model even with a small increment of 0,01% on the base-price could be profitable. However, from the point of view of the energy efficiency, the TO model showed the best results, since in this system to produce a kg of coffee in cherry 0,51 MJ/kg was invested, which represents half of the energy required to produce the same Kg in the TC model (1,06 MJ/kg) and TM model (0,97 MJ/kg).

The main reasons that move the peasants to persist in a non-profitable farm activity were explained based on case studies of family histories. Under their rationality, different scenarios were conceived in the peasant societies, in function of the welfare of the home, that often do not have to do with profitability *per se*. These strategies, rather, allow for some farm activities to remain based on family rooting on the land, convictions, beliefs and expectation for a change rather than capital accumulation. This multidisciplinary approach allowed for a systematization of the complex family run coffee farming operation which is a contribution to the understanding of the theoretical bases, approaches and methodologies used to comprehend these complex systems and their actors: the peasants. The qualitative analysis facilitated the understanding of the

farmer's perceptions about their own actions related with the handling of the coffee agro ecosystem and the cultural and socioeconomic reasons that motivate their decision making.

Key words: Qualitative research, vulnerability, organic coffee, risk and uncertainty, multi-rationality.

Dissertation advisor: Dr. Carlos Ramírez Martínez.

Faculty of Agronomy

PRESENTACIÓN GENERAL

0.1. INTRODUCCIÓN

La tendencia a la globalización en los diferentes ámbitos de la sociedad conlleva el riesgo de la homogeneización cultural alrededor de la lógica del mercado. La especialización de la producción, la competitividad, la eficiencia y la producción en serie de “commodities”, orientadas a satisfacer los gustos de los consumidores europeos o norteamericanos, son algunos de los paradigmas imperantes en la dinámica de mercado. A pesar del efecto devastador de la globalización, en muchos lugares del planeta aún subsisten grupos de pobladores que se resisten a sus designios, aunque en alguna medida participan de ellos, como las comunidades campesinas de Centro y Sudamérica.

Las comunidades campesinas siguen teniendo un peso importante en las sociedades modernas. Se estima que en la última década del siglo XX, aproximadamente 1.900-2.200 millones de personas dependían de la agricultura tradicional (Pretty 1995), con sistemas agrícolas complejos y diversos. Según cifras del IICA (1999) y de otros organismos especializados, el 60% de los propietarios rurales de América Latina y el Caribe poseen menos de 10 ha¹. Estos millones de mujeres y hombres que poseen recursos escasos constituyen la columna vertebral de la agricultura familiar. En Costa Rica, estimaciones del Instituto de Desarrollo Agrario indican que existen 64.595 familias (41.060 parcelas, 709.760 ha) de pequeños productores, con un promedio de 11 ha por familia (Salinas 1999). En Costa Rica, como en el resto de América Latina, la producción campesina es importante desde el punto de vista del abastecimiento de alimentos a mercados locales, conservación de agrobiodiversidad y retención de mano de obra en el campo que evita procesos masivos de migración a los centros urbanos. Sin embargo, este sector de la sociedad es uno de los más discriminados en los planes gubernamentales de desarrollo y su abandono podría acarrear los efectos contrarios a los beneficios mencionados.

El café es uno de los productos primarios más importantes en cerca de 70 países de los trópicos húmedos. Se cultiva en 10 millones de hectáreas y la producción mundial es alrededor de 5 millones de toneladas de café verde. Brasil, Colombia y Vietnam cubren el 50% del mercado mundial. El café cumple un papel importante en la economía de todos los

¹ Según datos de la FAO, se estima que la población rural en América Latina y el Caribe en 1999 ascendió a 127.958 mil habitantes (<http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>).

países de América Central (CEPAL 2002). Desde el punto de vista económico del sector agropecuario, es el producto principal y el que más divisas genera mediante las exportaciones; se estima que, en total, hay unas 286.497 unidades productivas en los cinco países centroamericanos (CEPAL 2002). En el 2001, hubo una sobreoferta de unos 10 millones de sacos de 60 kg y un volumen récord de exportaciones (88,7 millones de sacos), por lo que los inventarios de los países importadores totalizaron 25,5 millones de sacos, casi tres veces el nivel deseable para obtener un precio remunerativo. Eso hizo que el precio promedio se mantuviera por debajo de los \$50 por quintal (46 kg), el más bajo en más de 50 años. La CEPAL prevé que, dado el tamaño de la sobreoferta, las cotizaciones del café no se recuperarán en los siguientes tres años (Brenes 2002).

En Costa Rica, en el 2001 el café tuvo una participación del 1,3% del PIB nacional y representó el 12,1% del PIB agropecuario. Diez años atrás sumaba el 15%, época en la cual el país exportaba \$246 millones, pero en el 2001 solo vendió \$185,7 millones, con la consiguiente pérdida de divisas (Brenes 2002). En ese mismo año, ocupaba un área sembrada en producción de 106.000 hectáreas, manejadas por 73.707 productores (ICAFFE 2001); además, existían 97 firmas beneficiadoras, 51 exportadores, 25 torrefactoras y 40 dedicadas a su comercio. A eso se agrega la mano de obra que se ocupa en su producción y recolección, en forma permanente o temporal, para un total de 294.000 empleos (Brenes 2002). La mayor parte de los productores eran pequeños y medianos, con fincas de entre 0,24 y 2,1 ha, y la estructura de la producción se caracterizaba por unidades pequeñas, de altos rendimientos. Este sector aportaba alrededor del 28% de la producción nacional, con cafés producidos principalmente en menos de 3 ha y en sistemas arbolados (CEPAL 2002), de donde las familias extraía productos para complementar sus ingresos, lo que en cierta medida les ha permitido mantener sus actividades caficultoras.

El desplome del precio mundial del café, causado por un exceso de producción ocurrido en los últimos cuatro años, ha dado lugar a una crisis sin precedentes en los países productores. Costa Rica ya registraba bajas en el 2001, reflejadas en algunos indicadores, tales como 5.000 hectáreas de café abandonadas, 15.000 empleos perdidos, ¢3.750 millones en jornales no recibidos, US\$ 121 millones menos por la caída de las exportaciones de la última cosecha y ¢ 10.040 que no percibió el productor por fanega, al no cubrir el costo de producción (Brenes 2002).

En la Zona Central de Costa Rica, el pequeño caficultor es un actor importante que necesariamente resulta afectado por la dinámica del mercado, en virtud de las características comerciales del principal producto de la finca: el café. Este es un grupo social que, por su dinámica productiva, características tecnológicas, objetivos de la unidad y tradiciones, bien puede ubicarse dentro de la categoría analítica de “campesino”, según los conceptos desarrollados por diferentes estudiosos de las sociedades rurales (Wolf 1971, Kearney 1996). La característica inherente a la producción campesina de adaptarse y resistir los embates del mercado o de los desastres naturales ha constituido una bendición para los pequeños caficultores puriscaleños ante los efectos devastadores de la caída de los precios internacionales.

En Puriscal, el cafetal campesino es un sistema agroforestal multiestrata, donde diferentes especies vegetales comparten el espacio y los recursos disponibles (agua, nutrimentos, energía). Hay tres componentes comunes a los diferentes sistemas de caficultura campesina: plantas de café, vegetación herbácea asociada y especies de sombrío. En América Central, una importante parte de la producción de café proviene de cafetales tradicionales o campesinos, en los cuales no solo se produce café, sino también frutales (musáceas, cítricos, aguacate, etc.), madera y diferentes especies de plantas que normalmente son combatidas por ser consideradas como malezas. Las razones para tener cafetales con árboles y musáceas pueden ser económicas o ecológicas, debido a que las ganancias de la actividad cafetalera se han reducido fuertemente. Esta situación motiva, en parte, el interés creciente en la diversificación de cafetales con árboles para reducir costos y aumentar ingresos por la venta de otros productos (v. gr. madera, leña y frutos) o servicios ambientales (Muschler 2000).

En Puriscal, debido a factores físicos como las amenazas naturales por movimientos sísmicos y el empobrecimiento de los suelos, o factores sociales como el fraccionamiento de la propiedad y la escasez de empleo, se han presentado procesos migratorios significativos hacia otras zonas del país. No obstante, quienes se han quedado, ya sea por la escasez de recursos para emigrar o simplemente por el apego a la tierra, han adoptado diferentes estrategias para adaptarse al medio natural. Entre estas, la “modernización” de los sistemas de producción, mediante la implementación de paquetes tecnológicos transferidos por mecanismos convencionales de extensión —de instituciones

gubernamentales y misiones foráneas—, ha dado como resultado sistemas intensivos de producción agrícola. No obstante, en los últimos 15 años del siglo XX, en la agricultura costarricense se comenzaron a adoptar innovaciones amigables con el ambiente, como la caficultura orgánica. Otros productores, en una especie de sincretismo tecnológico, han integrado el conocimiento heredado de generaciones anteriores con técnicas más modernas, configurando así los sistemas agrícolas locales. Estos han establecido sistemas complejos que conjugan prácticas de agricultura moderna, tradicional y orgánica, para configurar un modelo tecnológico mixto.

Para estudiar estos procesos de cambio tecnológico, y caracterizar, tipificar y comparar los sistemas cafetaleros de producción, se seleccionaron 39 fincas campesinas (Anexo 0.1) de 14 distritos del Cantón de Puriscal, Zona Central de Costa Rica. En estas fincas, con el uso de técnicas de investigación cualitativa, se compiló la información para generar un conocimiento útil para la toma de decisiones y el diseño de políticas.

La naturaleza cualitativa de esta investigación demandó la elaboración de enunciados a manera de proposiciones de partida. Así, el desarrollo de la tesis parte de la formulación de cinco proposiciones, entendidas como enunciados que denotan relaciones conceptuales. A diferencia del concepto de hipótesis, que implica relaciones mensurables, la proposición es una elaboración conceptual basada en la argumentación coherente de conceptos y categorías de análisis (Strauss y Corbin 1990).

0.2. PROPOSICIONES DE PARTIDA

Se parte de una proposición general, según la cual el conocimiento integral de los sistemas de producción es un insumo en la toma de decisiones para comprender y transformar el entorno natural y social.

Proposiciones específicas:

- Es posible interpretar y comprender las múltiples facetas de los sistemas de caficultura campesina a la luz de diferentes teorías, enfoques y metodologías, y aproximaciones disciplinares.

- Es posible comprender las limitaciones del caficultor campesino a partir de la descripción de su contexto histórico.
- La descripción detallada de las prácticas e itinerarios agrícolas revelará que las fincas de caficultura campesina forman conglomerados en función de sus decisiones y características tecnológicas.
- La predicción de posibles respuestas financieras de las tipologías de finca a partir de una simulación de diferentes escenarios de riesgo e incertidumbre constituye una herramienta útil para la toma de decisiones tecnológicas.
- Las percepciones locales constituyen un acervo de conocimiento que facilita al agente externo la comprensión de la cotidianidad del sujeto social y de sus decisiones.

0.3. OBJETIVOS

0.3.1. General

Documentar los sistemas de conocimiento y tecnología locales en fincas cafetaleras campesinas y generar una información útil para la comprensión de su racionalidad y el diseño de políticas de desarrollo tecnológico local en el Cantón de Puriscal, Costa Rica.

0.3.2. Específicos

- Revisar diferentes enfoques teóricos sobre el análisis de sistemas campesinos de producción.
- Describir el contexto histórico y biofísico de la caficultura puriscaleña.
- Caracterizar y agrupar las tipologías de caficultura campesina en Puriscal en función de su tecnología de producción.
- Evaluar escenarios potenciales y limitaciones en la caficultura campesina mediante un análisis *ex-ante* de beneficio-costos de los prototipos de producción en diferentes escenarios de riesgo e incertidumbre.

- Sistematizar las temáticas relacionadas con el conocimiento local abordadas durante la interacción con la comunidad de caficultores campesinos de Puriscal.
- Proponer criterios que deben tomarse en cuenta en la investigación de sistemas complejos y sistematizar la experiencia de investigación cualitativa.

0.4. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

El Capítulo 1 constituye una descripción y justificación de la estrategia metodológica general y las herramientas utilizadas en la interacción con la comunidad estudiada. Adicionalmente, se discute la pertinencia de las técnicas cualitativas y cuantitativas empleadas para la obtención de información de los sistemas de producción cafetaleros. En el Capítulo 2 se hace una revisión crítica de estudios que documentan diferentes acercamientos a las sociedades campesinas, se establecen los principales elementos conceptuales que enmarcan el estudio y se explica el enfoque y las metodologías empleadas, enfatizando en el carácter pluralista del mismo. En el Capítulo 3 se brinda al lector un contexto histórico y biofísico del sujeto de estudio, y se discute la importancia de la perspectiva histórica para comprender los procesos de formación del paisaje agrícola en el Cantón de Puriscal, así como los factores sociales que contribuyeron al desarrollo de la caficultura. Complementariamente, el capítulo finaliza con una radiografía biofísica actual, elaborada mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y la revisión de informes técnicos del área de estudio.

El Capítulo 4 constituye una descripción detallada del agroecosistema café y su tecnología local de manejo, hecha desde una perspectiva *etic*² y representada con el uso de medidas de estadística descriptiva; así, se caracterizan las tipologías de fincas definidas mediante un análisis multivariado. El Capítulo 5 sigue un enfoque típico de la economía neoclásica, al valorar los modelos de caficultura desde la perspectiva del análisis beneficio-costos. La utilidad del análisis *ex-ante* de diferentes escenarios para la toma de decisiones es evidenciada en este capítulo.

² Enfoque de estudio que se hace desde la perspectiva del técnico o agente externo.

El Capítulo 6 pretende adentrarse en la percepción del caficultor campesino. Así, se desarrolló una documentación del conocimiento local desde la perspectiva *emic*³, mediante métodos participativos. Esta documentación permitió comprender las razones argüidas por los productores para persistir en la caficultura, a pesar de la incertidumbre y el riesgo de la actividad. Finalmente, en el Capítulo 7 se reflexiona sobre la naturaleza del enfoque empleado en este trabajo a la luz de los resultados obtenidos y de la teoría. Tales reflexiones discuten algunos criterios útiles para el análisis de sistemas complejos y la promoción de una agricultura sostenible por parte de investigadores y trabajadores del desarrollo rural. El estudio termina proponiendo un modelo de aproximación que involucra elementos teóricos y prácticos como una guía sustantiva para el abordaje de sujetos complejos como los sistemas de producción campesinos.

³ Enfoque de estudio que se hace desde la perspectiva del actor.

CAPÍTULO 1

METODOLOGÍA GENERAL

La metodología constituye el camino que el investigador prevé para el logro de los objetivos; sin embargo, en la investigación social esta no constituye un esquema rígido, sino un referente flexible que se acomoda a las necesidades del proceso. A diferencia de las investigaciones agronómicas convencionales, en las cuales se parte de una teoría y una metodología prediseñadas para abordar la realidad, este trabajo parte de un reconocimiento de la realidad (o realidades), para terminar proponiendo un modelo conceptual de interpretación e intervención. No obstante, tener un menú teórico de referencia, tanto en lo conceptual como en lo metodológico, constituye un recurso que facilita la organización del proceso de investigación y la interpretación de los datos.

En este capítulo se detalla la metodología general, y sus fundamentos teóricos, utilizada en el presente estudio. Se explican cuatro aspectos, en las siguientes líneas: (1) el enfoque; (2) los momentos de interacción; (3) las técnicas de recolección de información, y (4) la localización del área de estudio. Los procedimientos metodológicos específicos serán abordados en cada uno de los capítulos siguientes.

1.1 EL ENFOQUE

El enfoque del estudio está constituido por dos ámbitos de aproximación: uno relacionado con los niveles jerárquicos del objeto de análisis y el otro con la forma de construir teoría. De acuerdo con la teoría de sistemas (von Bertalanffy 1977, Hart 1985), se deben abordar tres niveles jerárquicos en el análisis de sistemas de producción. En este estudio, el cultivo de café —como unidad económica y arreglo agroecosistémico— constituye la principal unidad de análisis, pues está inmerso en la finca campesina como frontera física donde se realizan las decisiones. A su vez, las fincas forman parte de una comunidad cafetalera, por lo cual la caracterización de esta comunidad en el Cantón de Puriscal constituye el segundo nivel jerárquico de análisis. La descripción de las condiciones físicas e históricas que contextualizan la caficultura en el nivel cantonal constituyen el tercer nivel de análisis (Figura 1.1).

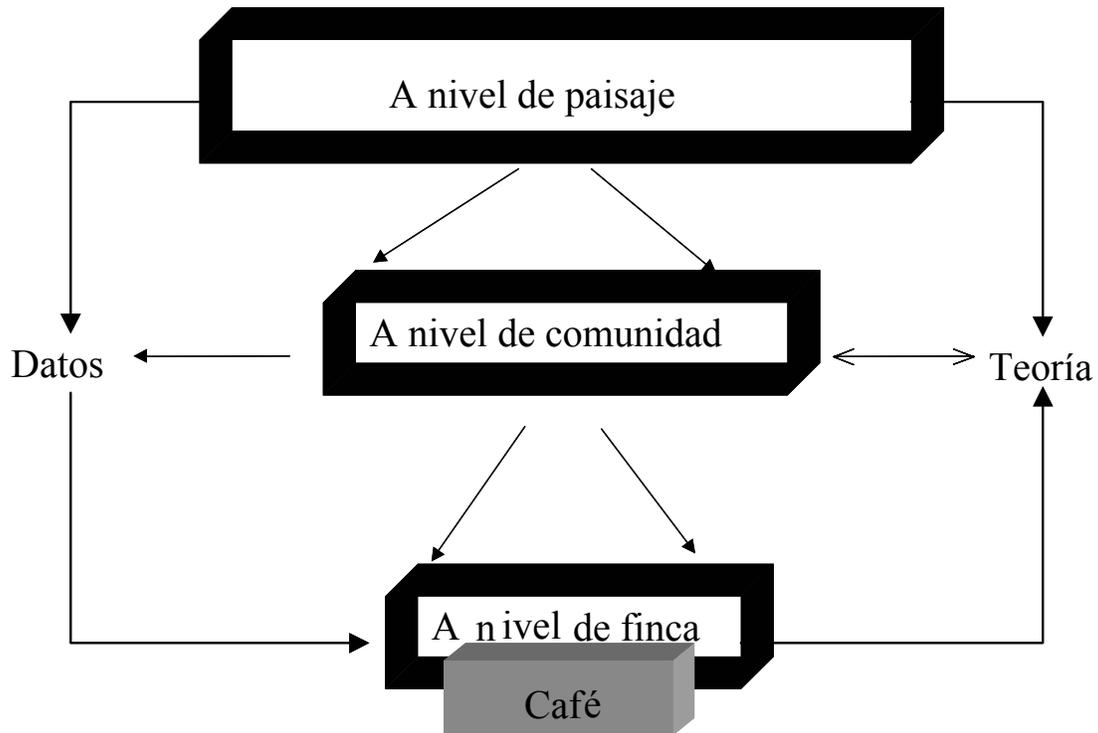


Figura 1.1. Niveles jerárquicos seleccionados para el análisis.

Por otra parte, siguiendo un camino inductivo para la construcción de la teoría, el estudio tomó elementos de los procedimientos y técnicas del enfoque que en inglés se conoce como *grounded theory* (Strauss y Corbin 1990) y en los trabajos de Jara (1998) sobre sistematización de experiencias. El propósito fundamental de estos enfoques es construir teoría a partir de la experiencia, y ambos están basados en la construcción de conceptos, categorías y proposiciones alrededor de un campo temático, apoyadas por técnicas de investigación cualitativa.

1.2. LOS MOMENTOS DE INTERACCIÓN

El trabajo de campo fue realizado entre enero del 2000 y marzo del 2002. La estrategia de interacción con la comunidad y la recolección de información fue diseñada retomando la experiencia desarrollada por Naidoo y Rolls (2000). Los autores citados

proponen un acercamiento a la comunidad, basado en el desarrollo de tres momentos¹ que demarcan el nivel de interacción entre el investigador y el sujeto: acercamiento externo, periférico e interno (EPI) (Cuadro 1.1).

El momento de aproximación externa (E) estuvo representado por las primeras incursiones del investigador a la comunidad como funcionario del programa SIRECO², de la Universidad de Costa Rica. Algunas de las actividades que proporcionaron una idea general de la comunidad de estudio se basaron en observaciones discretas de las prácticas cotidianas de los productores, diálogos informales—más para escuchar que para opinar—y recorridos por las diferentes localidades y sitios de interacción social (v. gr. feria del agricultor) del cantón de Puriscal. Estas observaciones preliminares, además, constituyeron un medio de verificación de varios temas de análisis surgidos en las entrevistas.

En el momento de acercamiento periférico (P), con el apoyo de facilitadores locales, se inició un proceso de acercamiento a los productores de café, al inicio con miembros del grupo Asociación Nueva Alternativa Caficultura Orgánica Puriscaleña (ANACOP) y luego con caficultores convencionales. La observación participante, las entrevistas en profundidad, y caminatas en las fincas en compañía de los productores fueron las principales técnicas utilizadas para recabar información en esta etapa. De estas interacciones surgió un proyecto, que más adelante permitiría una relación más cercana con una muestra de fincas cafeteras. Se seleccionaron 39 fincas siguiendo la metodología de muestreo razonado propuesta por Glaser Strauss (1967), en las cuales se profundizaría el análisis utilizando las técnicas cualitativas que se explican más adelante. Una revisión de fuentes secundarias (tesis, libros, revistas, informes, mapas y material digital de SIG) complementó el acercamiento a la zona de estudio desde una perspectiva histórica (Capítulo 3).

El momento del acercamiento interno (I) constituyó el mayor nivel de interacción y se logró mediante la vinculación del investigador a la actividades cotidianas del grupo ANACOP a través de acciones gestionadas entre la Fundación Ecotrópica y el programa

¹ Se utiliza aquí el concepto de “momento” para designar las actividades realizadas en un período determinado, las cuales no siguen una secuencia lineal fragmentada; por el contrario, estas pueden ser diacrónicas, estar traslapadas o ser desarrolladas simultáneamente con las de otro momento. Esta lógica se diferencia del concepto de “etapa”, la cual sigue una secuencia lineal y fragmentada.

² Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres (224-92-900), de la Universidad de Costa Rica.

SIRECO de la Universidad de Costa Rica. Dos proyectos constituyeron el punto de convergencia de intereses entre los actores e instituciones mencionados; en estos, se previó el uso de técnicas de investigación social que facilitarían una mayor interacción entre el investigador, los productores y otros actores involucrados. En esta etapa, se realizaron cuatro talleres y dos reuniones con grupos focales y 39 fichas técnicas en las fincas seleccionadas. Así, se recolectó información para caracterizar la tecnología local desde una perspectiva *etic* (Capítulo 4) y hacer un análisis beneficio-costos de las tipologías de caficultura identificadas. Además, estudios de casos y entrevistas en profundidad permitieron la construcción de historias de vida, con las cuales se logró documentar el conocimiento local desde una perspectiva *emic* (Capítulo 6), la cual supone el despojamiento del investigador de sus categorías etnocéntricas y sociocéntricas. Fue con estas últimas técnicas de investigación social que se alcanzó el mayor nivel de aproximación interactiva entre el investigador y algunos productores seleccionados.

Cuadro 1.1. Momentos desarrollados en la investigación.

Aproximación	Técnica	Fuentes de información	Escala
Externa	—Observación —Recorridos —Diálogos informales —Revisión de literatura	Productores en espacios públicos, fincas, paisaje, fotografías, mapas, técnicos, informes, trabajos de tesis, folletos, informes técnicos, literatura gris y técnica.	Comunidad
Periférica	—Observación participante —Entrevistas en profundidad —Recuperación histórica —Grupo focal	Productores, archivos de ECOTROPICA y ANACOP, cultivos de café, fincas, SIG, literatura, reportes técnicos, reuniones de las asociaciones de productores.	Paisaje y comunidad
Interna	—Estudio de casos —Historias de vida —Ficha técnica —Entrevistas en profundidad —Grupos focales —Talleres —Días de campo	Productores, Cultivos, registros de certificación orgánica de Lomas al Río, análisis.	Finca y cultivo

1.3 LAS TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas de investigación constituyen la parte operativa de la aproximación al objeto o sujeto de análisis. En este estudio, el menú de técnicas y las herramientas para la recolección de datos fueron tomados y adaptados de manuales empleados principalmente en las ciencias sociales (Atkinson y Hammersley 1994, Denzin y Lincoln 1994, Marshall y Rossman 1995). En dichos manuales y en estudios realizados sobre aspectos sociales de los sistemas de producción se recomienda la integración de diferentes técnicas y fuentes de información para conseguir mayor fidelidad de los datos (Brodt 2002, Zanetell y Khuth 2002), por lo cual diferentes instrumentos deben diseñarse para obtener mayores fuentes de triangulación.

En este estudio, la interacción directa con los productores constituyó la principal fuente de información, obtenida de observaciones, conversaciones informales, entrevistas y fichas técnicas estructuradas; estas fueron dirigidas a agricultores, técnicos, investigadores y extensionistas. Simultáneamente, se hizo una revisión y un análisis de documentación escrita (informes, trabajos de tesis, folletos, informes técnicos, literatura gris, literatura especializada, mapas, etc.). Dicha documentación proporcionó la información secundaria en el nivel de paisaje y comunidad necesaria para contextualizar el sujeto de análisis y establecer relaciones entre los conceptos y categorías derivadas del trabajo de campo.

Para abordar el análisis del conocimiento y la tecnología local en los sistemas de producción, la información directa de la finca fue obtenida empleando un menú de técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa, como estudios de caso, entrevistas en profundidad, fichas técnicas, caminatas dirigidas, observación participante y entrevistas en profundidad, desarrolladas con individuos, grupos focales o talleres participativos y análisis de información preelaborada, como literatura y SIG.

La metodología de estudio de caso es particularmente apropiada para el análisis de situaciones que requieren un notable grado de intensidad. Mediante esta técnica se puede abordar el sujeto investigado haciendo un análisis detallado de sus elementos y de la interacción que se produce entre ellos y su contexto. Martínez (1995) señala que los

contenidos de los estudios de caso pueden ser variados; entre estos, los más relevantes son las crónicas, el registro de hechos que se producen en un determinado espacio y proceso temporal, la descripción de hechos ocurridos en determinados contextos, los hechos que se producen en áreas físicas determinadas y los casos centrados en historias de vida. Yin (1994) considera los estudios de caso como una técnica que permite acceder a condiciones contextuales, considerando que ellas pueden ser altamente pertinentes al fenómeno de estudio. Se hicieron estudios de caso para ilustrar situaciones relevantes encarnadas en actores de especial interés, con los cuales se logró explicar la estructura y organización del agroecosistema café como subsistema de las fincas campesinas y sus relaciones con el entorno.

Las entrevistas son otra forma de diálogo, pero más focalizado en temas de interés y con una mayor profundización en estos (Marshall y Rossman, 1995). Estas pueden ser abiertas o semiestructuradas, lo cual ofrece una ventaja en términos de obtener información (Villafuerte 1988) y existe menos riesgo de distorsionar la información obtenida. Así, se logra una comunicación enfocada a los temas de interés del investigador, sin caer en diálogos demasiado generales, que podrían haber generado información poco relevante. Las entrevistas son un método conveniente para trabajar con grupos o individuos (Maundu 1995); pueden ser absolutamente informales (en espacios públicos o en los caminos) o formales (visitas a la casa del productor o durante talleres y reuniones de la comunidad). Esta es una técnica útil para recolectar información tecnológica que permita comprender la dinámica y las prácticas de manejo del sistema de producción y la cotidianidad de los sujetos. Además, la interacción cara a cara con el sujeto estudiado posibilita una relación de convivencia entre investigador e investigado. Este contacto íntimo permite al investigador no solo entender las acciones del sujeto, sino entender cómo los sujetos entienden sus propias acciones, lográndose así un ejercicio hermenéutico por la participación directa en las dimensiones sociales a través del diálogo con los actores (Montoya 1999).

A las entrevistas en profundidad se les atribuye un sesgo de subjetividad, derivada de un contacto demasiado íntimo entre el investigador y los participantes, por lo cual se cuestiona su validez. Sin embargo, este cuestionamiento carece de fundamento en la medida en que la ciencia social moderna ha llegado a entender que el conocimiento es

construido mediante una íntima interacción del observador y el objeto observado. Las elaboraciones científicas —aún en las denominadas “ciencias duras”— son siempre influenciadas por los valores y creencias del investigador (Feyerabend 1974, Capra 1975, Supriadi y Chamala 1999).

La “ficha técnica” (Anexo 1.1) es una modificación de la administración de registros estructurados (Marshall y Rossman 1995) que facilitan la obtención de información cuantificable y detallada por finca. Este instrumento fue diseñado para obtener información puntual cuantificable, especialmente para la caracterización de la tecnología cafetalera local (Capítulo 4) y los análisis socioeconómicos (Capítulo 5). Las fichas fueron llenadas con los productores de manera diacrónica, es decir, la información fue actualizada en visitas sucesivas durante el transcurso de dos años. El fin básico de estas fichas fue describir cuantitativamente la variabilidad de ciertas características que permitieron derivar estadísticas descriptivas y el agrupamiento de fincas mediante un análisis multivariado. En cada una de las fincas estudiadas, se registró información de aspectos generales (biofísicos y socioeconómicos) y tecnológicos específicos (Cuadro 1.2). Usualmente, estas fichas técnicas fueron llenadas con los propietarios de las fincas en caminatas dirigidas por el predio donde se tenía la oportunidad de dialogar con el productor y hacer observaciones directas.

Las historias de vida (Fontana y Frey 1994, Marshall y Rossman 1995) develan los procesos de cambio ocurridos en el paisaje, las percepciones y aspiraciones de los actores, sus formas de interacción con la comunidad, la adecuación de sus conductas para acomodarse en el grupo y el proceso social en el que están inmersos. Además, son útiles para ilustrar procesos sociales y fenómenos culturales encarnados en la vivencia de actores sociales seleccionados intencionalmente. Mediante casos, con énfasis en historias de vida, se ilustró la introducción de innovaciones en el sistema de producción, las estrategias de vida desarrolladas por los productores seleccionados y la percepción frente a la situación actual de la actividad cafetalera.

Cuadro 1.2. Variables incluidas en la ficha técnica para el seguimiento de fincas cafetaleras en Puriscal. Costa Rica.

Categorías	Variables
Variables socioeconómicas	Número de integrantes de la familia Distribución adultos/niños Escolaridad Área de la finca Producción Mano de obra Venta de café Capacitación
Variables Biofísicas	Pendiente Área de café en producción y desarrollo Área de cultivos Área de bosques
Variables tecnológicas	Prácticas en semilleros y almacigales Prácticas en la siembra Manejo de la fertilización Manejo de hierbas Control de plagas y enfermedades Manejo en cosecha y beneficio

Los talleres son eventos grupales, en los cuales los participantes tienen la posibilidad de interactuar y compartir sus opiniones en franco diálogo, aunque también tienen ventajas y desventajas. Lo ideal es que estos sean manejados como grupos focales, es decir, agrupando individuos con alguna afinidad de intereses (Havens *et al.* 1995). Los grupos focales tienen ventajas y desventajas en comparación con las entrevistas individuales. En las entrevistas en grupo, el nivel de información puede ser alto, por lo que son particularmente útiles cuando el tiempo es limitado. La información de las entrevistas grupales es más fidedigna, en la medida en que es discutida por los miembros mejor informados del grupo. Los talleres permiten la interacción entre los productores mejor informados y los menos informados, donde los segundos aprenden de los primeros (Maundu 1995). Se realizaron cuatro talleres³ teórico-prácticos sobre diferentes temáticas y con distintos actores, para recolectar información y analizar las percepciones y comportamientos de los actores en eventos grupales. Los datos recolectados mediante

³ Los talleres han sido conducidos para compartir conocimientos o concertar actividades en el marco de los proyectos adscritos al programa SIRECO (224-92-900), de la UCR.

observación directa, entrevistas y eventos grupales fueron registrados en un diario de campo y/o cinta magnetofónica.

Los eventos grupales presentan algunas desventajas: un participante especialmente elocuente puede acaparar la discusión, eclipsando las contribuciones de los demás. Si dicho hablante goza de alta estima o prestigio social en la comunidad (v. gr. un político, un productor acaudalado, etc.) es posible que los otros participantes no se atrevan a desafiarlo. Otro sesgo podría presentarse cuando algunos individuos bien informados, especialmente los ancianos y jóvenes, se abstienen de participar por no querer compartir sus conocimientos con sus vecinos. Asimismo, en muchas comunidades las mujeres participan poco cuando hay hombres presentes (Maundu 1995).

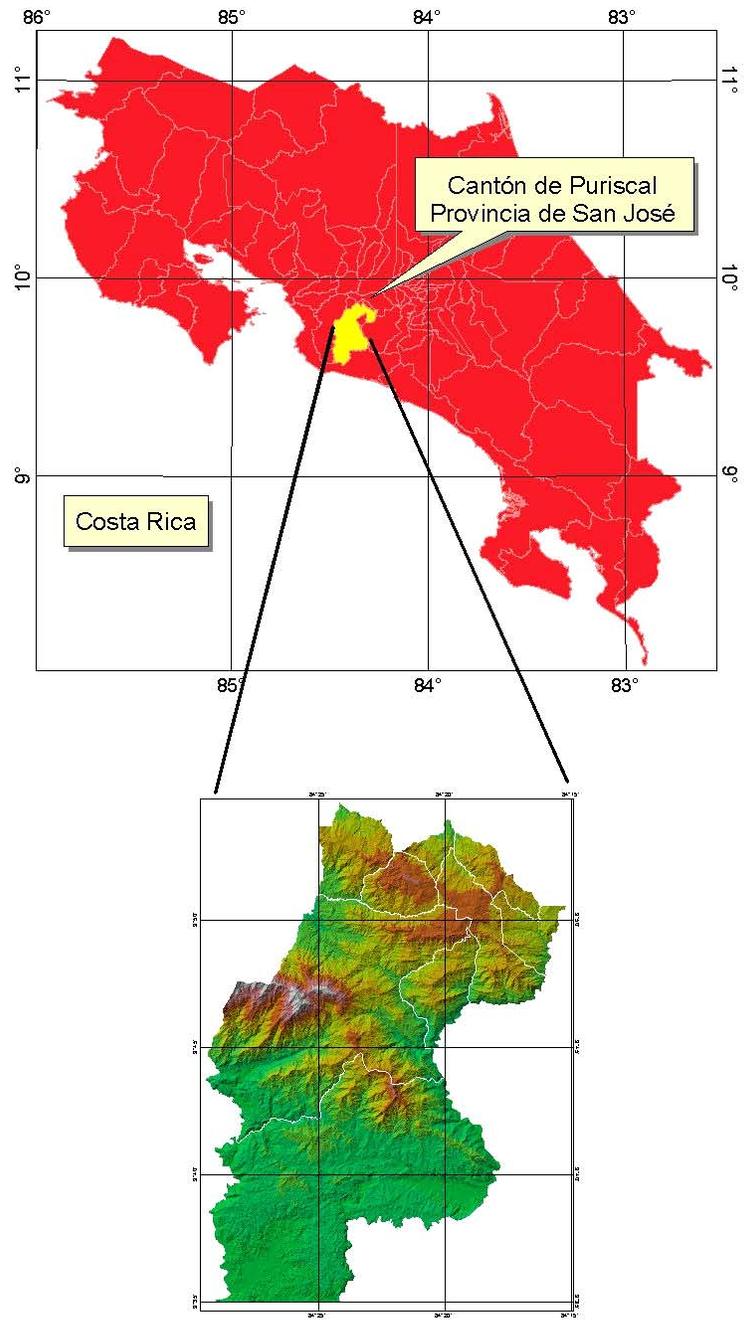
El uso integrado de estas técnicas y métodos permite al investigador y a los actores involucrados en el proceso de investigación comprender la dinámica del sistema de producción y de la cotidianidad de los productores. Además, constituye una forma de triangulación, que puede incrementar la confiabilidad de la información obtenida (Janesick 1994), dado el carácter exploratorio de este estudio en cuanto intento por conciliar en el proceso investigativo diferentes aproximaciones teóricas, metodológicas e instrumentales.

1.4. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El Cantón de Puriscal está ubicado al sur de la Zona Central de Costa Rica (Mapa 1.1), limitando al norte con los Cantones de San José y Mora, Turrubares por el occidente, Acosta por el oriente y Parrita por el Sur. Las fincas cafetaleras estudiadas están distribuidas en las localidades de Candelarita, Bajo la Legua, Cerbatana, Cañales Abajo, Junquillo, Túfares, La Fila, Santa Marta, Grifo Alto, Barrio Mora, Santa Bárbara y La Legua (Cuadro 1.3), aproximadamente entre los paralelos 9°45' y 9°54'N y los meridianos 84°17' y 84°25'O. La precipitación media anual es de alrededor de 2050 mm, con una estación seca pronunciada que va desde diciembre hasta abril. La temperatura media anual varía entre 19,6 y 22,9 °C, y la zona de vida es Bosque Muy Húmedo Premontano (Holdridge 1978).

Cuadro 1.3. Localización de las fincas cafetaleras estudiadas en las localidades de Puriscal, Costa Rica.

Localidad	Altitud (msnm)	Número de fincas
Junquillo	1100	2
Túfares	700	1
Santa Marta	700	4
La legua	1 100	2
Candelarita	800	4
Cañales Abajo	900	2
La Leguita	900	1
Bajo La Legua	900	5
Grifo Alto	1 000	6
Cortezal	1 000	3
Cerbatana	1 100	2
La Polka	800	1
Barrio Mora	1 100	2
La Fila	1 250	1
Barbacoas	1 200	2
San Juan	1 000	1
Total		39



Mapa 1.1. Localización de la zona de estudio en Puriscal, Costa Rica

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO Y ENFOQUE DEL ESTUDIO

2.1. INTRODUCCIÓN

La revisión crítica de los discursos sobre las sociedades campesinas y sus sistemas de producción agrícola constituye un ejercicio importante en el mundo actual; en especial, para comprender la vigencia del debate teórico sobre sociedades y sistemas de producción campesinos en las puertas de un mundo globalizado. Esta importancia radica no solo en el papel que cumplen en la producción de alimentos, sino también en las interacciones entre el componente humano y los recursos naturales inherentes a las sociedades rurales (Toledo 1993) y las nuevas funciones que han empezado a desempeñar los paisajes rurales en la recreación humana y como estilo de vida alternativo al ciudadano (IICA 1999). Las características propias de estas sociedades, expresadas en sus sistemas de producción, sus conocimientos de las condiciones locales y las diferentes estrategias que utilizan para su reproducción y permanencia a lo largo de las distintas etapas del desarrollo social, las convierten en un ámbito interesante para el análisis de opciones eco-amigables y socioeconómicamente viables de producción y organización social.

Cuatro ejes temáticos configuran el marco teórico de este estudio: (1) la teoría sobre sociedades campesinas, (2) la teoría de sistemas como guía de análisis, (3) la participación como medio en procesos de investigación y desarrollo, y (4) el tema de la sostenibilidad de los sistemas de producción agrícola. Estos ejes son argumentados mediante una revisión crítica de diferentes vertientes de pensamiento.

2.2. CAMPESINOS: UNA CATEGORÍA SOCIAL SOSLAYADA

El contexto en el cual se analiza el cambio tecnológico es determinante para la comprensión del hecho social; por lo tanto, la discusión de las categorías de campesino o campesinado y de sistemas de producción agrícola cobra importancia, y con mayor razón en Costa Rica, donde los sectores rurales que se han configurado bajo la influencia del turismo y el auge de los programas de ayuda externa han hecho que la categoría denominada “campesinado” difiera del resto de los campesinados de América Latina. Paralelamente, la configuración de sistemas de producción campesinos bajo la influencia de

una sociedad fuertemente presionada por la información y la dinámica del mercado hace que los sistemas de producción adquieran visos particulares. Así, una visión sobre las teorías del campesinado facilita el entendimiento de esta categoría social.

El debate sobre el campesinado como categoría social y su papel en el cambio ha sido asumido desde diferentes escuelas de pensamiento. Este debate tiene sus raíces en las teorías de la economía política marxista y la economía clásica del siglo XIX (Bryceson 2000, Westphal 2002). Las aproximaciones más conocidas al campesinado están basadas en la definición de Wolf (1971); para este autor, el campesino es un labrador o ganadero rural, que recoge sus cosechas y cría sus ganados en el campo, no en espacios especiales (invernaderos, jardines o establos) situados en centros urbanos; tampoco se trata de pequeños empresarios agrícolas (granjeros) tipo *farmer* norteamericano. El campesino y su finca no operan como una empresa en el sentido económico, pues sus actividades están orientadas a lograr el desarrollo del hogar y no el de un negocio.

La granja, al igual que la gran empresa agrícola, es un negocio que opera factores de producción generalmente adquiridos en el mercado y organizados para generar mercancías que den un rendimiento económico. En cambio, la producción campesina funciona con base en la organización de diferentes rubros interactivos en el marco de un predio, algunos de ellos orientados al intercambio externo y otros al autoconsumo. Por lo tanto, en la producción campesina, la toma de decisiones está supeditada a la obtención de un producto predial¹ y no de un rubro en particular (Berdegue y Larrain 1988).

Para la teoría chayanoviana, la unidad familiar campesina es simultáneamente una unidad de producción y de consumo (Yoder 1994), en la cual el principal objetivo es la satisfacción de las necesidades de la familia. Además, el proceso de producción está basado predominantemente en el trabajo familiar, con una mínima demanda de recursos externos. En concordancia con esa posición, la finca campesina está orientada principalmente a la producción de valores de uso para la satisfacción de las necesidades, aunque también se generan valores de cambio cuando los excedentes son comercializados; sin embargo, estos últimos no buscan el lucro sino la reproducción simple de la unidad doméstica (Berdegue y

¹ Berdegue y Larrain denominan “producto predial” a la suma de bienes, orientados al mercado o al autoconsumo, derivados del manejo de la finca como una totalidad, donde hay intercambio y reciclaje de materiales entre los diferentes componentes. Esto se diferencia de la empresa agrícola, en donde cada rubro (maíz, café, ganado, etc.) se maneja por separado.

Larrain 1988, Toledo 1993). Así, la familia funciona como una unidad de producción-consumo-reproducción.

Si bien difieren en el rol histórico, tanto los analistas de la economía clásica como los de la economía política marxista comparten la idea general del campesinado como una categoría social en proceso de extinción. Ambas vertientes consideran al campesinado como un sector anacrónico para la modernización y, por lo tanto, como un obstáculo para el desarrollo. Han argüido consistentemente que el campesinado es una clase inestable, incapaz de existir en la ausencia del capitalismo pero igualmente incapaz de coexistir con este².

Correlacionado con la modernización, el cambio tecnológico ha sido un tema central en diferentes aproximaciones al desarrollo agrícola. La modernización en el campo es entendida como el incremento de la productividad agrícola y la integración al mercado. El uso de tecnología moderna (mecanización e insumos externos), la especialización de la mano de obra y la división del trabajo son considerados requisitos imprescindibles para alcanzar la eficiencia en la producción agrícola (Tomich *et al.* 1995, Westphal 2002). Si bien al principio dicha concepción de la modernización rural estaba asociada a la producción agrícola de gran escala, en los años 70 y 80 también se extiende hacia las pequeñas fincas campesinas. Para ello, en la mayoría de países latinoamericanos se implementaron políticas internacionales, como por ejemplo el Plan Puebla en México o los Programas de Desarrollo Rural Integrado (DRI) en Colombia, Perú y otros países de América Latina. En esta concepción del desarrollo, el uso de una tecnología basada en insumos de capital intensivo —generalmente producidos en centros de investigación especializados o en agronegocios de insumos agrícolas— representan la solución a la pobreza rural (Pérez-Zapata 1984, Volke y Sepúlveda 1987).

La extensión agrícola cumple un papel fundamental dentro de un modelo de desarrollo rural de corte neoclásico. Su función es la diseminación de los descubrimientos científicos a los agricultores para inducir el proceso de modernización deseada (Tomich *et al.* 1995). La asunción del modelo de modernización es que la introducción de tecnologías modernas y la provisión de asistencia técnica a través de los servicios de extensión inducen un aumento de la productividad y, por lo tanto, a la generación de excedentes

² Una mayor discusión al respecto puede verse en Kerney (1996) y Yoder (1994).

comercializables que llevan a los pequeños productores a ser viables para el mercado. Así, los mayores ingresos obtenidos por la venta de productos contribuirían a la eventual solución de la pobreza rural (Volke y Sepúlveda 1987, Westphal 2002). Bajo este concepto, se asume que el pequeño productor actúa en función de la racionalidad económica de mercado. Así, se atribuye el éxito o fracaso de los procesos de cambio tecnológico a destrezas individuales o disponibilidad de recursos antes que a dinámicas estructurales causantes de la diferenciación (Westphal 2002).

El análisis marxista comparte con el modelo neoclásico la perspectiva básica de la modernización en el campo, pero contrasta en el análisis de la diferenciación de clase social que ocurre dentro del campesinado. Bajo esta perspectiva, algunos campesinos emergen en la escala social llegando a convertirse en pequeños capitalistas gracias a la modernización de la tecnología agrícola, a costa de la desaparición de otros que van a engrosar el ejército de mano de obra. Por lo tanto, el campesinado desaparece como categoría social. El concepto marxista de diferenciación de clases supera los términos productivos, pues aborda el análisis político de la relación de la clase respecto a los medios de producción, y concibe al campesinado en términos de su potencial revolucionario (Yoder 1994) o su desaparición como resultado de la modernización agrícola (Westphal 2002). Para el análisis de la economía política, la organización social de la producción, antes que el desarrollo tecnológico en sí, es el tema crucial (Westphal 2002).

A pesar del fenecimiento augurado para el campesinado como resultado de la modernización e industrialización, vaticinio compartido tanto por los economistas clásicos como por los marxistas, los campesinos estuvieron lejos de desaparecer en el siglo XX. Por el contrario, su persistencia ha sido objeto de análisis y sus sistemas de producción se presentan como opciones potencialmente más equitativas y eco-amigables que la modernización agrícola convencional (Pretty 1995, Gliessman 1998, Rosset 2003). Básicamente, estos estudios se ocupan de la dinámica de los sistemas de la finca campesina y las estrategias de hogar y, aunque no son aproximaciones que sigan la ortodoxia campesinista, sí retoman elementos importantes de la escuela de pensamiento chayanoviana, expresada en el libro *The Theory of Peasant Economy* (Chayanov 1966).

Para la corriente de pensamiento heredada del economista agrícola ruso Alexander Chayanov, los campesinos son vistos como individuos y el énfasis está dado en la

persistencia del campesinado en una sociedad donde este grupo social es subordinado a otros sectores de la sociedad moderna. En este orden de cosas, los campesinos efectúan cambios en su dinámica solamente para persistir en medio de la sociedad y para satisfacer sus necesidades básicas (Brass 1991, Yoder 1994).

2.2.1. Persistencia campesina

La persistencia campesina expresada en la permanencia de unidades de producción familiar en medio del auge del desarrollo capitalista es un tópico de debate entre las aproximaciones marxista-leninista y chayanoviana. Para los científicos sociales marxistas, la desaparición total del campesinado sería el resultado más probable ante el progreso de las formas de producción capitalista (Yoder 1994). Por el contrario, para la corriente chayanoviana, la persistencia campesina es evidente debido a la flexibilidad de la producción ante los embates del mercado y la sociedad en general. Dicha flexibilidad, que le permite al sistema de producción campesino reacomodarse a las diferentes situaciones de la dinámica del mercado, está determinada por su funcionamiento basado en el uso de mano de obra familiar. La mayor parte de los jornales, si no todos, empleados en las diferentes actividades productivas son aportados por los diferentes miembros de la familia. Esto le permite a la unidad familiar una cierta “elasticidad” ante los altibajos de los precios pagados por los productos y ante las pérdidas ocasionadas por las fluctuaciones del clima. Si los precios bajan, y por lo tanto el ingreso familiar es disminuido, la familia tendrá que aumentar su trabajo para compensar con volumen la productividad disminuida (Lehmann, 1986). Ocasionalmente, el campesino opta por vender su fuerza de trabajo a otros finqueros de mejor posición económica (terratenientes o empresarios agrícolas) o emplearse en actividades no agrícolas como estrategia para movilizar ingresos monetarios desde el exterior hacia su unidad familiar (Berdegue y Larrain 1988, Ellis 1994, Kearney 1996, Ellis 2000).

De este modo, los campesinos persisten en la sociedad gracias a su capacidad de producción de mercancías más baratas que las unidades de producción capitalista, las cuales deben afrontar obligaciones legales (impuestos, licencias) y empresariales (pago de salarios, aguinaldos, publicidad, etc.). Sin embargo, por su incapacidad de competir con los grandes empresarios agrícolas —quienes sí pueden producir en serie o grandes volúmenes,

disminuyendo así los costos de producción— el campesino sale del negocio o tiende a buscar otras estrategias para la subsistencia (Yoder 1994). Los que salen del negocio se ven forzados a emplearse en otras fincas o en otras actividades económicas (servicios e industria), otros pueden llegar a convertirse en pequeños capitalistas, y otros optan por las actividades propias de las postrimerías del siglo XX, como el ecoturismo, o el ser sujeto de transferencias de agencias internacionales, ayudas filantrópicas de fundaciones u ONG locales.

Dadas las características de las unidades de producción campesina, las cuales son recurrentes en las diferentes épocas del desarrollo de la humanidad, se las ha tipificado como "un modo de producción con características propias". Esto les permite reproducirse a en un amplio rango de contextos sociales (Shanin 1973, Brass 1991) y coexistir con diferentes formas de producción del feudalismo, capitalismo o socialismo. Así, desde la perspectiva antropológica, Spicer (1971) enfatiza en los elementos simbólicos que contribuyen a que algunos pueblos sean persistentes, mientras que otros desaparezcan. En este sentido los valores, el vínculo con la tierra, con las semillas, con sus antepasados, con el lugar mismo, son elementos fundamentales de la persistencia campesina que configuran su identidad, la cual puede ser mucho más fuerte que cualquier racionalidad económica. Más que un modo de producción, el campesinado debe considerarse como un modo de vida (Montoya 2003)³.

2.2.3. Conocimiento local y estrategias de vida

El conocimiento que los campesinos poseen de los agroecosistemas los habilita para desenvolverse mejor bajo condiciones adversas, ecológicas o de mercado, y así lograr sus objetivos de producción (Netting 1993, Pimbert 1995). Dicha capacidad de adaptación cognitiva y motora es la base de la multifuncionalidad de las pequeñas fincas, característica relacionada con la conservación de los recursos naturales y con una mayor eficiencia y productividad (Rosset 1999). Así, en la finca campesina se desarrollan múltiples estrategias que se conjugan para asegurar el ingreso, basadas generalmente en el conocimiento que tienen los campesinos de su entorno.

³ Montoya, F. 2003. Miembro del Comité Consejero del presente trabajo. Santana, Costa Rica (comunicación personal).

El conocimiento local es el acervo de conocimientos, creencias y costumbres consistentes entre sí y lógicas para quienes los comparten (Farrington y Martin 1988). Está constituido por saberes y percepciones únicos para una cultura o una sociedad dada (Grenier 1998). Generalmente, deriva de observaciones cotidianas y de la experimentación con formas de vida, sistemas productivos y ecosistemas naturales (Johnson 1992, Montecinos 1999); incluye vocabularios y taxonomías botánicas o farmacológicas de sociedades campesinas e indígenas, sistemas de conocimiento de suelos (Barrios *et al.* 2000, Niemeijer y Mazzucato 2003), y conocimiento de los animales por parte del cazador, entre otros tópicos que han sido objeto del análisis de varios autores (Llorente 1990, Cerón 1991, Díaz 1997).

Los términos *conocimiento local* y *conocimiento indígena* han sido utilizados indistintamente. Sin embargo, existen diferencias en la medida en que el conocimiento indígena incluye valores culturales y creencias míticas, a diferencia del conocimiento local, que denota una comprensión de lo local derivada de la experiencia y observación de los agroecosistemas (Sinclair 1999, Dixon *et al.* 2001). Este conocimiento sobre el medio ambiente es acumulativo y dinámico, basándose en la experiencia de generaciones pasadas y adaptándose a los nuevos cambios tecnológicos y socioeconómicos del presente (Johnson 1992). Con raíces firmemente asentadas en el pasado, el conocimiento local “pertenece” a las generaciones actuales y futuras, del mismo modo que perteneció a los ancestros que lo originaron (Montecinos 1999) y no se restringe al patrimonio exclusivo de grupos étnicos específicos. Mientras que algunos científicos y planificadores del desarrollo consideran el conocimiento tradicional como un medio para resolver problemas socioeconómicos, las comunidades locales lo ven como parte de su cultura total, vital para su supervivencia cotidiana (Dewes 1993).

La cantidad y calidad del conocimiento local sobre el medio ambiente varía entre los miembros de una comunidad, dependiendo de diferentes factores socioeconómicos, como género, edad, posición social, capacidad intelectual y profesión (Sinclair 1999, Stokes 2001). Esto hace que la información obtenida a través del conocimiento local sea difícil de cuantificar, presente diversos grados de complejidad en una población determinada y varíe su nivel de consistencia entre sus poseedores. Este conocimiento tampoco es mágico, por lo cual no hay que idealizarlo (Bentley 1994); como todo saber, es

falible y tiene limitantes y lagunas, que se pueden traducir en manejos erróneos (Saín 1997). No obstante, los agricultores campesinos o indígenas tienen una mejor comprensión integral de los procesos que se desarrollan en niveles jerárquicos de complejidad intermedia (p. ej., parcela, finca o agroecosistema)⁴. Por el contrario, tienen más dificultades para comprender relaciones abstractas en los micro-niveles (ámbito molecular, microbiota o micrositio) y macro niveles jerárquicos (al nivel de paisaje, región o planeta) que son ámbitos de mayor interés para el científico (Pimbert 1994). Características inherentes a la racionalidad local hacen que el conocimiento derivado de esta presente limitaciones para su traducción al discurso científico.

En la racionalidad local, las estrategias de vida o medios de supervivencia (*livelihoods*)⁵ configurados con base en el conocimiento de los ecosistemas y la cultura constituyen un recurso fundamental para la reproducción de la unidad familiar y sus sistemas de producción. Una amplia gama de estrategias le permite al campesino tal reproducción, empero, el uso de mano de obra familiar, el conocimiento que tiene sobre el medio y la integración de múltiples actividades y estrategias para asegurar el ingreso constituyen pilares fundamentales de las sociedades campesinas. En términos de Ellis (2000), la diversificación de las estrategias de vida representa una vía para minimizar el riesgo o maximizar el uso de la mano de obra familiar mediante el desarrollo permanente de un portafolio de actividades económicas y valores para mejorar el bienestar familiar.

El concepto de “estrategia de vida” o “medio de supervivencia” ha sido definido por Chambers y Conway (1992) como las capacidades, valores y actividades de las familias campesinas para proveerse sus medios de vida. Por valores se entiende tanto los tangibles como los intangibles, aunque hay discrepancias sobre cuál tipo de capital o “*stocks*” debe ser incluido bajo el concepto. Principalmente, estos autores hablan de cinco tipos de capital: social, humano, físico, financiero y natural. Alrededor de estos elementos, Ellis ha definido el concepto como sigue:

“...a livelihood comprises the assets (natural, physical, human, financial and social capital), the activities and the access to these (mediated by

⁴ Su vivencia ha tenido una íntima relación con la dinámica de estos niveles.

⁵ *Livelihoods* es el termino utilizado por Ellis (2000), y puede traducirse como “medios de vida” o “estrategias de supervivencia”.

institutions and social relations) that together determine the living gained by the individual or household” (Ellis 2000).

Para lograr mejorar el bienestar del hogar, Scoones (1998) identifica tres estrategias básicas: intensificación o extensificación agrícola, diversificaron de los medios de vida, y migración y remesas. Tales estrategias están presentes en las sociedades rurales de América Latina y, en especial, de América Central. Su estudio y comprensión permiten un mejor entendimiento de estas sociedades y de sus sistemas de supervivencia, para con base en ello proponer estrategias de intervención a los tomadores de decisiones. El conocimiento local de los productores constituye el recursos dinámico que establece los enlaces entre los diferentes medios de vida y estrategias de supervivencia.

2.3. TEORÍA DE SISTEMAS

Desde las primeras décadas del siglo XVII, las investigaciones científicas han sido dominadas por el paradigma cartesiano, comúnmente denominado *positivismo* o *racionalismo* (Pretty 1995). Hasta principios del siglo XX, la ciencia contemporánea estaba signada por este pensamiento que privilegia el conocimiento riguroso, detallado y medido por encima de cualquier otra consideración. Era la herencia de las bases impuestas por Galileo y Newton a sus elaboraciones teóricas, sustentadas en el manejo de relaciones simples entre fuerzas o cuerpos, mensurables y predecibles. Tal manera de pensar llevó a que primase un criterio reduccionista y mecanicista de la ciencia hasta las postrimerías del siglo XX.

Esta manera de concebir el mundo plantea que existe una realidad objetiva externa, gobernada por leyes inmutables. En consecuencia, la ciencia cartesiana busca descubrir la verdadera naturaleza de esta realidad; el fin último es descubrir y predecir las leyes y los fenómenos naturales para ejercer control (Habermas 1992, Pretty 1995, Supriadi y Chamala 1999). Así, los investigadores actúan bajo la creencia de que están escindidos del mundo (Ángel 1994) y, por lo tanto, que tienen el poder de disectarlo y estudiarlo en sus partes. Es a esto a lo que se denomina *reduccionismo*.

El reduccionismo desagrega los fenómenos de estudio hasta sus partes constitutivas para analizarlas aisladamente bajo el supuesto de que actúan independientes unas de otras. La desagregación involucra una escisión de los componentes de la realidad compleja en

partes discretas y las analiza por separado (Morin 1997), haciendo predicciones sobre la totalidad partiendo del análisis de las partes. El conocimiento del mundo es entonces presentado como universal, mediante generalizaciones atemporales o leyes. Este tipo de investigación, con un alto grado de control sobre los sistemas que están siendo estudiados, ha llegado a ser equiparada con la buena ciencia, la ciencia positiva. Los discursos elaborados bajo tales sellos se han concebido como sinónimo de conocimiento verdadero u objetivo. En consecuencia, cada vez los objetos de análisis se tornaron más específicos y las disciplinas más especializadas.

El *mecanicismo* asume los fenómenos en términos de relaciones mecánicas de causa-efecto, aunque para lograr una mayor eficacia en la explicación los objetos complejos tengan que ser reducidos a cadenas causales lineales: una causa, un efecto. Las ideas reduccionistas-mecanicistas fueron heredadas por las ciencias sociales y, entre ellas, las disciplinas agrícolas. Esto resultó en serias consecuencias para la integración del conocimiento, porque los objetos de estudio atomizados propiciaron el surgimiento de tantas disciplinas como objetos de análisis existían, con códigos comunicativos, normas de operación, métodos e intereses propios. Así, los discursos científicos se fueron alejando cada vez más de las realidades de los usuarios del conocimiento, sumiéndolos en una especie de guetos o logias herméticas y autorreproducibles.

Si bien el mecanicismo y el reduccionismo representaron grandes avances en la predicción y el control de los fenómenos físicos, estos enfoques no han sido suficientes para comprender objetos complejos, donde las relaciones de causalidad se dan en diferentes direcciones.

2.3.1. La crítica al positivismo lógico

A menudo se critica el paradigma positivista que ha guiado la investigación agraria durante el siglo XX por ser absolutista y excluyente de otras opciones metodológicas y conceptuales, al dar primacía a la racionalidad científica como única opción confiable para comprender el mundo⁶. Así, el conocimiento científico se erige como el reflejo de un sistema de poder que obstaculiza, prohíbe e invalida otros discursos (Foucault 1980), y la

⁶ En términos de Maturana (1998), la razón tiene una posición central en la cultura occidental y, en gran medida, debemos tal predominio al sistema cognitivo reproducido en la cultura de la modernidad.

objetividad en la racionalidad científica occidental como un argumento mítico para convencer, legitimar y dominar (Maturana 1998). Las implicaciones para las ciencias agrarias de esta forma de razonar son variadas.

En la segunda posguerra, la “cientifización” y la industrialización de la producción agrícola alcanzaron niveles sin precedentes, y con ellos aumentó su impacto, positivo y negativo, sobre la integridad de los recursos naturales y culturales a escala global (Engel 1995). Desde esta aproximación, se ha conducido la generación de tecnologías para agricultores desde centros de investigación especializados, las cuales han sido recomendadas masivamente mediante los denominados *paquetes tecnológicos*. Tales recomendaciones estandarizadas pretendían ser aplicadas, en condiciones agroecológicas y socioculturales diametralmente diferentes a los lugares de origen donde fueron producidas, supuestamente para lograr una modernización de la agricultura de los países en vías de desarrollo. Obviamente, los resultados no fueron los esperados.

Pese a que la investigación convencional ha producido resultados significantes en el incremento de la productividad y el mejoramiento de la nutrición humana, es evidente que la tecnología moderna no ha beneficiado a los agricultores pobres (Supriadi y Chamala 1999). Además, la modernización agrícola ha pasado por encima de los escenarios rurales donde las tecnologías no se han ajustado a los sistemas locales sin dejar huella alguna en ellos (Pretty 1995).

Con frecuencia, los resultados de la investigación científica no contribuyeron sustancialmente a la solución de los problemas reales (Supriadi y Chamala 1999), por el contrario, los enfoques científicos se quedaron cortos para interpretar la complejidad de los sistemas rurales. En estos sistemas, coexisten diferentes maneras de razonar, lo que hace que las recomendaciones diseñadas para tener un impacto masivo no surtan el efecto esperado, por su naturaleza descontextualizada (como los paquetes tecnológicos agrícolas).

En las últimas dos décadas del siglo XX los impactos negativos de la agricultura convencional sobre el ambiente y la cultura, y los vacíos no colmados por el modelo de ciencia convencional ocuparon la atención de extensionistas y científicos de diferentes disciplinas, interesados en hacer propuestas alternativas para el desarrollo rural (Pretty 1995). Esta corriente de pensamiento, en cierta forma retomaba las ideas pluralistas que desde los albores de la misma centuria habían cuestionado el paradigma positivista, para

abrazar otros enfoques en las ciencias naturales y sociales (Kuhn 1962, Feyerabend 1974, Maturana y Varela 1984, Bourdieu 1986, Habermas 1992, Pretty 1995, Laudan 1996, Morin 1997).

Para esta generación de académicos disonantes, la preocupación ha sido la de proponer nuevos enfoques que den respuestas a los vacíos conceptuales, instrumentales y éticos soslayados por el modelo de ciencia convencional. En consecuencia, constituye una aspiración de dichos académicos la reorientación de los procesos causantes de alteraciones ambientales y sociales que se inspiraron en dicho modelo científico-técnico. Así, en algunos ámbitos de la academia agronómica, se vuelve la mirada a los saberes locales, a las prácticas agrícolas tradicionales y los modelos alternativos de agricultura (Altieri 1987, Gliessman 1998, Rosset 1999). El saber que antes se había despreciado empieza a ocupar sitios privilegiados en los discursos académicos alternativos. Sin embargo, la apropiación de estos abordajes por las ciencias agrarias todavía constituye la excepción a la regla. Lo predominante en las disciplinas agrarias es la racionalidad de las ciencias “duras”, despreciando o menospreciando las interpretaciones, métodos y racionalidad de las ciencias “blandas”, como la antropología, la historia y la sociología.

Hoy, este debate cobra importancia en la investigación agraria, sobremanera, cuando se quiere aproximarse a un tema complejo como el análisis de la tecnología en sistemas de producción campesinos. Es en tal propósito donde se puede entender la importancia de aproximaciones pluralistas y enfoques multi-rationales, para abarcar la complejidad de los procesos que se desarrollan en las sociedades y economías campesinas (Mora 2000).

2.3.2. El enfoque sistémico en la investigación agraria

A principios del siglo XX comenzó a surgir en el seno de las ciencias, incluyendo las ciencias físicas, una reacción contra el positivismo lógico. De esta forma, mientras la relatividad se desarrollaba en el campo de la física y la teoría cuántica en el de la microfísica, las ciencias biológicas se apartaron del vitalismo para acoger una teoría más aceptable de la vida (Saravia 1985).

En la década de los 60, tras la publicación del libro *Teoría General de Sistemas* del científico Ludwing Von Bertalanffy, cobró auge el llamado *enfoque de sistemas* en la

explicación de fenómenos sociales y naturales (Berdegue y Larrain 1988). Esta teoría fue ganando adeptos en las ciencias sociales como la sociología, la economía y las ciencias naturales. Esto se debió en parte por la incapacidad —según sus seguidores— de las leyes desarrolladas en las ciencias físico-matemáticas para explicar y predecir fenómenos que ocurren en sistemas complejos (Saravia 1985). La teoría general de sistemas busca un acercamiento entre la matemática pura y las ciencias empíricas, es decir, un compromiso entre las descripciones puramente cualitativa y puramente cuantitativa del fenómeno. Sin embargo, se ha criticado su tendencia a la cuantificación indiscriminada de los procesos abordados, pues se considera que responde más al interés de los científicos que quieren cuantificar los procesos sociales para otorgarle la categoría de científicidad a los abordajes sociales que a una necesidad real (Hoos 1977).

Hart (1985) desarrolló su teoría sobre el funcionamiento sistémico de las actividades agropecuarias desde el nivel regional hasta el de finca, explicando la importancia de incluir al menos tres niveles jerárquicos en el análisis sistémico de la producción agrícola. Esta aproximación explica, mediante el uso de modelos de compartimentos y flechas (analógicos), el funcionamiento y la estructura de los agroecosistemas dentro de las fincas.

Un sistema agrícola se adapta a la definición general de sistemas, puesto que este tipo de producción está constituido por diferentes componentes y es afectado por varias fuerzas (ecológicas, sociales, económicas, políticas, etc.) que interactúan entre sí. Estas interacciones inciden en las decisiones que los productores toman sobre sus predios, en especial sobre los más complejos, como los sistemas de producción campesinos. Spedding (1975) considera que son necesarias algunas especificaciones para abordarlos, relacionadas con la definición de objetivos, límites, contexto, componentes diferenciados, interacciones, recursos, insumos, productos y subproductos. Tales especificaciones hacen que el concepto sistémico no sea unívoco.

Un aspecto relevante en la teoría de sistemas es que todo sistema tiene un límite o frontera dentro del cual actúa. Este límite o frontera separa los elementos del sistema de otros que no se desean estudiar o considerar (Gerez y Grijalva 1976). Así, los componentes de interés pueden ser diferenciados, medidos y modelados (Saravia 1985).

El sistema tiene *estructura* y *función*. La estructura está dada por los diferentes componentes que se diferencian dentro de los límites y la jerarquía dados, es decir, es la forma

en la que se relacionan los componentes del sistema y depende del número y tipo de elementos que lo conforman y de su interacción (Hart 1985). La estructura determina el grado de complejidad del sistema, y desde este punto de vista se la puede clasificar como simple, compleja o muy compleja (Van Gigli 1981). La función está más relacionada con los objetivos y las relaciones que subyacen entre los componentes. Generalmente, los sistemas de finca manejados por campesinos son más complejos que los sistemas de agricultura empresarial, pues en la finca la familia maneja múltiples componentes, actividades, rubros e interacciones para generar un producto predial (Berdegue y Larrain 1982).

En la década de los 70, el enfoque de sistemas, surgido de la biología, se haría extensivo a las ciencias agropecuarias y forestales como herramienta para abordar sistemas agrícolas (Berdegue y Larrain 1988), siendo la economía agrícola la primera disciplina seducida por dicha teoría (Saravia 1985).

Un común denominador a los planteamientos de los autores antes citados (Spedding 1975, von Bertalanffy 1977, Hart 1985) es la visión biologicista de los sistemas de producción. Fieles a la herencia de la teoría general de sistemas, representan la finca y los agroecosistemas como arreglos compartimentalizados con flujos de materia y energía entre sus componentes. Sin embargo, estos enfoques dejan de lado las influencias sociales y culturales que inducen al productor a reconfigurar los sistemas. Esta visión se deriva posiblemente de un análisis transversal y mecanicista del objeto de estudio⁷.

Una aproximación alternativa a la visión tecnocrática del enfoque de sistemas intenta aprehender el funcionamiento de la explotación agrícola examinando la cadena de toma de decisiones, en medio de un conjunto de restricciones que inciden para alcanzar los objetivos de la explotación. Este tipo de análisis es seguido en los estudios de autores franceses como Capillon y Sebillotte (1980) y Capillon y Caneill (1987). Para ellos, el estudio detallado de las prácticas agrícolas y de los itinerarios seguidos para la implementación o cambio de una práctica, en función de los cambios en los factores económicos y sociales que inciden en las

⁷ Desde la perspectiva de Carlos Eduardo Vasco (1994, comunicación personal), lo más importante en el análisis de sistemas es la construcción de las relaciones que se pueden dar entre diferentes componentes. Muchas de estas relaciones no son evidentes y la función del observador es explicitarlas. En otras palabras, los sistemas, sus límites, sus componentes y jerarquías se conforman en función de las relaciones que establece el observador, llegando a la conclusión de que los sistemas como tales no son objetos materiales independientes del observador, sino construcciones de la mente humana.

decisiones, constituyen elementos fundamentales en el análisis de tipologías de los sistemas de producción. Dicho análisis de tipologías constituye una alternativa válida ante la imposibilidad de repetir el análisis profundo para cada unidad de producción (finca). Bajo el enfoque sistémico de Capillon y Sebillotte (1980), el conocimiento de las relaciones entre los objetivos de los productores y sus decisiones tecnológicas en el marco de la finca permite una comprensión y, por lo tanto, una mejor intervención en los sistemas de producción, basada no solo en las condiciones físicas por intervenir, sino también en el análisis de la trayectoria en un período dado, de los objetivos y las decisiones de los productores y su familia.

2.4. LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA: CLICHÉ, MEDIO O FIN?

La preocupación por las relaciones entre el desarrollo y el ambiente se introdujo en la década de los 70. En 1972, el informe del Club de Roma sobre “Los Límites del Crecimiento” que expresaba el pensamiento del incipiente movimiento ecologista de los países industrializados desató una gran polémica. Dicho informe alertaba sobre el agotamiento de los recursos naturales a raíz del crecimiento exponencial de la población mundial y el uso de dichos recursos por la industria (Marmora 1992). Una visión opuesta surgió en “Los Límites de la Miseria”, título de un estudio recomendado por un grupo de intelectuales de países del tercer mundo agrupados alrededor de la Fundación Bariloche, en Argentina. Su visión de las causas de la crisis ambiental es que estas eran diferentes para países ricos y pobres. Sin embargo, tanto el Club de Roma como el informe de la Fundación Bariloche compartían la denuncia del agotamiento de los recursos naturales, pero no reconocían las múltiples interacciones sociales que causaban dicho agotamiento (Meadows *et al.* 1972 y Herrera *et al.* 1976, citados por Marmora 1992).

Estos intentos por globalizar la preocupación acerca del desarrollo y su relación con el ambiente, junto a la conferencia de Estocolmo en 1972 sobre el medio ambiente global, sirven para contextualizar la idea, más conocida, de *desarrollo sostenible*. Este término fue acuñado y difundido por la Comisión Brundtland bajo la definición de: “desarrollo que reúne las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para lograr sus propias necesidades” (UNWCED 1987).

Son variadas las interpretaciones que se hacen sobre el concepto de desarrollo sostenible, dependiendo de la dimensión y de la línea de pensamiento desde la cual se analice. Desde la dimensión biofísica, la sostenibilidad se refiere al mantenimiento de la estabilidad del sistema, lo cual implica la limitación de las alteraciones de los ecosistemas a niveles sustentables. En otras palabras, la sostenibilidad facilita la capacidad de restauración de los ecosistemas (*resilience*) mediante el manejo adecuado del capital natural (Munasinghe y McNeely 1995). En términos de la termodinámica, esto significa que los sistemas de flujos de energía abiertos tienden a la autoorganización en estados estables o cuasi-estables, dentro de las restricciones impuestas por su ambiente (Perrings 1991). El grado de sostenibilidad de un agroecosistema dependerá de que su manejo conlleve la optimización de procesos como la disponibilidad y el equilibrio del flujo de nutrientes; la protección y conservación de la superficie del suelo; la preservación e integración de la biodiversidad, y la explotación de la adaptabilidad y complementariedad en el uso de los recursos genéticos, animales y vegetales (Reijntjes *et al.* 1992, Altieri 1997, Masera *et al.* 2003).

Desde la perspectiva económica, la sostenibilidad está basada en el concepto de Hicks-Landahl del máximo flujo de ingresos que puede ser generado mientras se mantiene o incrementa el stock de valores (o capital) que producen esos beneficios (Munasinghe y McNeely 1995). Los economistas operacionalistas consideran que el “desarrollo económico en un área específica —región, nación o globo— es sostenible si la reserva total de recursos (capital humano, capital físico reproductivo, recursos ambientales, recursos agotables) no decrece con el tiempo” (Bojo *et al.* 1990). Desde esta perspectiva, la sostenibilidad de los sistemas económicos está basada en la sustituibilidad de los recursos, y considera que el progreso técnico compensará la pérdida de recursos naturales, por lo cual el crecimiento económico puede ser continuo (Muller 1997).

Desde la perspectiva sociocultural, la sostenibilidad busca mantener la estabilidad de los sistemas sociales y culturales, incluyendo la resolución de los conflictos destructivos (Munasinghe y McNeely 1995) y, especialmente, la reducción de la pobreza y la preservación de la diversidad cultural global. Para ello, la eficiencia de los procesos productivos que aprovechan sinergismos de diferentes actividades económicas, y el fortalecimiento de mecanismos de cooperación y solidaridad local, autogestión comunitaria

y fomento de procesos participativos (Masera *et al.* 2003), constituyen mecanismos básicos para impulsar un manejo sostenible de los recursos naturales y los sistemas agrarios.

Hünemeyer (1997) señala que el desarrollo sostenible no es un concepto científico sino político, por lo cual sugiere que la variedad de definiciones refleja la variedad de disciplinas, percepciones y paradigmas de sus autores. De esta forma, los indicadores del desarrollo se definen de acuerdo con el concepto que se utilice. En la literatura aparecen esfuerzos importantes para sistematizar un conjunto de atributos básicos⁸ que debe poseer un sistema sostenible (Conway 1994, FAO 1994, GIDSA 1996, Masera *et al.* 2003); sin embargo, en la mayoría de los modelos de indicadores de desarrollo sostenible se contemplan al menos tres ámbitos de interés: el ecológico, el económico y el sociocultural.

Muller (1997) y Cuello y Durbin (2002) han hecho interesantes revisiones al concepto de desarrollo sostenible. Los segundos sugieren cinco posturas principales sobre la noción del desarrollo sostenible que, por sus elementos de análisis, podrían constituir un agrupamiento de posturas políticas, a saber: “nuestro futuro común”, la corriente operacionalista, el enfoque neo-marxista, los ecologistas fundamentalistas y los críticos del desarrollo.

El Informe Brundtland propone estrategias para cambiar el sentido del desarrollo, cubrir necesidades esenciales, preservar los recursos básicos, reorientar tecnologías controlando sus riesgos, e incluir la preocupación ambiental en los cálculos económicos. Al considerar las necesidades esenciales, se le da particular importancia a las necesidades de los pobres del mundo (UNWCED 1987). Además, dicho Informe asocia el desarrollo con las necesidades de las futuras generaciones en el cálculo de los costos del desarrollo económico del presente (Cuello y Durbin 2002). Un aporte del documento es que la problemática ambiental llega a ser objeto de preocupación de los gobiernos. El Informe trata de articular un compromiso entre economía, política y ambiente y, frente a la tecnología, “no adolece del fetichismo tecnológico de los años cincuenta y sesenta o el anti-tecnicismo de los años posteriores” (Marmora 1992). No obstante estos aspectos positivos, como se podrá apreciar más adelante, en la definición del desarrollo sostenible del Informe Brundtland hay vaguedad y tendencias en conflicto (Cuello y Durbin 2002). Una amplia

⁸ Una amplia explicación de los seis atributos generales de los agroecosistemas sostenibles (productividad, resiliencia, confiabilidad, equidad, estabilidad y adaptabilidad) puede verse en Masera *et al.* (2003).

serie de argumentos han resaltado tal vaguedad y constituyen la demarcación entre tendencias conflictivas frente a los conceptos sostenibilidad y desarrollo.

Las tendencias preocupadas por cuantificar los efectos del desarrollo sobre los recursos naturales y la calidad de vida han buscado la forma de operacionalizar tales relaciones. Algunos autores han intentado ofrecer una definición operativa o, al menos, un conjunto de indicadores mensurables de lo que ellos entienden como desarrollo sostenible (Cuello y Durbin 2002) y establecer así una contabilidad ambiental expresada en funciones económicas (Muller 1997). En esta línea, Bojo *et al.* (1990) proponen una definición operativa del concepto de sostenibilidad, basada en la sustitución de unos recursos por otros. En este sentido, el concepto de sostenibilidad se orienta más a una preocupación por el crecimiento económico que por la integridad de los recursos:

"El corte de los bosques para incrementar las ganancias de las exportaciones es compatible con el desarrollo sostenible... Sólo si el total o parte de los beneficios es invertido en otras actividades de exportación que generen ganancias o permitan la substitución de importaciones a fin de sustentar el bienestar de las futuras generaciones" (Bojo et al. 1990).

A pesar del pragmatismo de su propuestas, los autores del operacionalismo reconocen las dificultades presentes en su definición de desarrollo sostenible, relacionadas con la dificultad de evaluar en forma precisa los recursos. Proponen solventar este dilema mediante el diseño de modelos de análisis apropiado de costo-beneficio y la exposición de ejemplos concretos de análisis económico y valoración de la erosión de suelos y la deforestación. Otros autores sostienen que es posible elaborar indicadores empíricos del estado de la relación entre economía y ecología para ponerlos a disposición de quienes tienen que tomar las decisiones políticas necesarias para asegurar la sostenibilidad (Kuik y Verbruggen 1991). En particular, algunos consideran que los indicadores ambientales "pueden ser definidos como descriptores cuantitativos de los cambios tanto en las presiones ambientales como en el estado del medio ambiente" (Opshoor y Reijnders 1991), o que un sistema de indicadores (de presión o efectos; retrospectivos o predictivos) puede constituir un mecanismo de monitoreo de la sostenibilidad de sistemas en distintos ámbitos (local o nacional). Tal vez los modelos recientes, propuestos por Conway y Barbier (1990),

Gutiérrez y Baldares (1994), FAO (1994), GIDSA (1996) y Masera *et al.* (2003) estén basados en esta línea de pensamiento.

Es una creencia generalizada en autores de esta línea que todos aquellos que quieran establecer políticas para el desarrollo sostenible (sean operacionalizadores en sentido estricto o no) tienen que tener datos ecológicos y económicos adecuados (Cuello y Durbin 2002). Es notorio que estos autores priorizan las definiciones operativas y los indicadores socioambientales del desarrollo sostenible, antes que las preocupaciones por las necesidades humanas.

En cuanto al enfoque neomarxista, este propone un análisis histórico de la relación entre desarrollo y ambiente y señala la importancia de la equidad social. Para autores de esta línea, la cuestión de lograr que el desarrollo sea un proceso sostenible es más un problema de poder político y de cambio radical en el modelo de desarrollo que una cuestión de ajuste ambiental. Los planteamientos de Redclift (1987) y Goodman y Redclift (1991) son los más estudiados en este grupo. "Las opciones del desarrollo sostenible... pueden ser alcanzadas solamente a través de cambios políticos en el plano local, nacional e internacional" dice Redclif (1987).

En términos neomarxistas, en las actuales tendencias globales el desarrollo no puede continuar sino a costa de niveles agudos de daños ambientales. En el caso de los llamados países en desarrollo, según Redclift el desarrollo siempre tiene lugar en el contexto de la economía internacional. Sin embargo, una economía globalizada ignora las diferencias específicas entre los objetivos ambientales de los países desarrollados y los subdesarrollados. Este autor ataca el abuso en el uso del concepto de sostenibilidad y argumenta: "La constante referencia a la 'sostenibilidad' como un objeto deseable, ha servido —en ocasiones— para obscurecer las contradicciones que el 'desarrollo' implica para el medio ambiente" (Redclif 1987).

El ecologismo fundamentalista está representado en los análisis de Shiva (1989), quien sostiene una concepción biocentrista, en la cual la vida humana es solo una parte de la vida como sistema total. Al analizar la devastación de la agricultura ecológicamente equilibrada de los campos de la India, critica los actuales modelos económicos, incluyendo los que aseguran que la sostenibilidad se puede mantener a través de la sustitución de recursos (como el modelo de Sollow 1992), pues considera que la esencia de estos modelos

no persigue sostener la naturaleza, sino el modelo de desarrollo como tal. La sostenibilidad en este contexto no incluye el reconocimiento de los límites de la naturaleza y la necesidad de someterse a ellos (Shiva 1992).

En síntesis, lo que Shiva plantea es que “la sostenibilidad en la naturaleza implica mantener la integridad de los procesos, ciclos y ritmos” (Shiva 1992). Su visión se fundamenta en la antigua idea sobre la interrelación entre los humanos y la naturaleza de que “la tierra le ha sido concedida como un don a los humanos, a quienes a su vez se les aconseja hacer esfuerzos a fin de no sofocar su generosidad” (Shiva 1992). Por lo tanto, la supervivencia de la humanidad depende de la supervivencia de la vida en la tierra.

En la misma línea de pensamiento, pero menos fundamentalista, está Carpentier (1991), quien basa su teoría en una crítica recurrente al Informe Brundtland, por no distanciarse adecuadamente de la teoría económica neoclásica. La teoría del desarrollo predominante implícita en el Informe Brundtland es la del crecimiento indefinido, lo cual es incompatible con la meta de vivir dentro de los límites naturales; sin embargo, ello nunca ha sido objetado por la Comisión Mundial (Carpenter 1991). De acuerdo con este autor, las "tecnologías aceptadas por los modelos económicos existentes, incluyendo los modelos alegadamente sostenibles, no sólo son incompatibles con las preocupaciones ecológicas, sino que le son hostiles" (Carpenter 1991).

El punto de vista de los críticos del desarrollo está representada en Wolfgang Sachs, Ivan Illich y Gustavo Esteva. La clave en esta concepción está en la noción de cultura o cultura alternativa como concepción esencial del cambio. Para estos autores, el desarrollo como concepto de por sí ya conlleva un estigma: “El desarrollo siempre sugiere considerar a otros mundos a partir de sus carencias y obstruir el valor de las alternativas autóctonas que éstos pueden inspirar” (Sachs 1989). Estos autores hacen una crítica radical a la idea del desarrollo, ubicados teóricamente en la teoría de la cultura alternativa, y arguyen que el término “desarrollo sostenible” sirve solamente para revitalizar el desarrollo, para alargar su vida al vincularlo con las preocupaciones por el medio ambiente.

Tanto para Esteva como para Sachs, oponerse al desarrollo es lo más consecuente y propugnar el desarrollo —aun sea desarrollo sostenible— es caer víctima de un mito perverso. Solo las múltiples y diversas culturas del mundo y, en particular, del llamado

mundo subdesarrollado, pueden ofrecernos una esperanza. Lo que se necesita—dice Sachs— es

“esfuerzos para elucidar la más amplia gama de futuros abiertos a las sociedades, los cuales limitarían sus niveles de producción material a fin de cultivar todos los ideales que emerjan de sus herencias culturales” (Sachs 1992).

El anterior es un tipo de sostenibilidad que los economistas nunca han considerado siquiera (Cuello y Durbin 2002). La clave en la obra de Sachs es la noción de *cultura alternativa*, que permite revisar las peculiaridades del modo en que las “sociedades locales” de los países del tercer mundo son capaces, en el nivel comunitario, de hacer coexistir la satisfacción de necesidades, el cambio tecnológico tradicional y la conservación de los recursos naturales.

2.4.1. Sostenibilidad y agricultura

El discurso del desarrollo sostenible pronto se extendió al sector agrícola y el término *agricultura sostenible* comenzó a configurarse como otra opción entre el gran listado de modelos agrarios alternativos. Quizá la discusión acerca del concepto de sostenibilidad en el sector agrícola ha sido más rica gracias a la complejidad de la agricultura, derivada de la conjugación de diferentes capitales: natural, humano, cultural, social, y financiero, y diferentes aproximaciones disciplinares.

El concepto de sostenibilidad no es nuevo en la agricultura. A través de la historia, las poblaciones han enfrentado el desafío de balancear la producción de alimentos con la protección del ambiente aunque, en las postrimerías del siglo XX, el interés por la sostenibilidad de los ecosistemas se ha exacerbado como repuesta a las sucesivas crisis sociopolíticas y a los riesgos de salud pública (Schaller 1993). El concepto en cuestión ya había sido propuesto por el Congreso y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos bajo el acrónimo de LISA (*Low Inputs Sustainable Agriculture*) o LEISA (*Low External Inputs Sustainable Agriculture*), los cuales generalmente se identificaron como un modelo alternativo para el desarrollo agrícola.

Otras denominaciones, como *agricultura orgánica* (Howard 1943), *agricultura mesiánica* (Wilhelm 1970) *permacultura* (Mollison y Holmgren 1984), *trofobiosis*

(Chaboussou 1987) y *agricultura biológica dinámica* (Stainer 1988), entre otras, se promocionaron a lo largo del siglo XX. En las últimas tres décadas, en particular, han tenido auge modelos de producción orientados a optimizar la relación armónica agricultura-naturaleza-desarrollo humano. El punto de coincidencia entre estas aproximaciones y los distintos conceptos y modelos difundidos tiende a ubicarse en un principio común: el equilibrio necesario entre los recursos locales y los insumos externos, ya sea en un proceso de tránsito o en función de un proceso de adaptación o de consolidación. Al inicio, los discursos eran catalogados como contestatarios a las sucesivas crisis surgidas en la segunda posguerra, como la denuncia a los efectos desastrosos de los pesticidas para la salud humana, presentados en el libro *Silent Spring* (Carson 1962). Posteriormente, los problemas ambientales asociados con la agricultura convencional, difundidos principalmente por diferentes vertientes del ambientalismo y el desarrollo alternativo, comenzaron a referirse a efectos negativos tanto para la salud humana como para los ecosistemas⁹. En los últimos años, la emisión de gases de efecto invernadero se ha incorporado a esta lista de efectos negativos derivados de la agricultura convencional.

Actualmente, se pueden diferenciar dos vertientes de pensamiento surgidas del concepto de agricultura sostenible. Una considera que algunos ajustes en el modelo de agricultura convencional —incluyendo procesos de afinamiento de tecnologías— podrían reducir o eliminar los efectos indeseables de la agricultura convencional¹⁰. La otra vertiente sugiere cambios profundos en las dimensiones técnicas, éticas y sustantivas, así como en los objetivos de la agricultura, para lograr la armonía entre el uso, el bienestar y la conservación de los recursos naturales (Leff 1994). Aquí podrían ubicarse más de una

⁹ Entre los cuales se citan: contaminación de aguas subterráneas y superficiales por sedimentos y residuos de agroquímicos; riesgos para la salud humana y animal por el uso de plaguicidas y aditivos alimenticios; efectos adversos de los insumos químicos en la calidad e inocuidad de los alimentos; destrucción de la vida silvestre e insectos benéficos por la acción de pesticidas; creciente resistencia de las plagas a los pesticidas, reducción de la calidad y la salud del suelo debido a la erosión, compactación y pérdida de materia orgánica; sobreestimación de los recursos renovables, riesgos para la salud humana en trabajadores agrícolas que manipulan químicos (Schaller 1993).

¹⁰ El modelo convencional cuenta con un uso intensivo de agroquímicos, mecanización, piensos, petróleo, variedades de cultivo híbridas e insumos de capital externo, así como en monocultivos plantados en tenencias grandes para aprovechar las ventajas de la economía de escala.

veintena de modelos de agricultura alternativa (Mejia 1994) que, bajo diferentes denominaciones, comparten la negación de la agricultura convencional como premisa.

Los defensores de ajustes ligeros en la agricultura convencional sostienen que este modelo debe reproducirse indefinidamente si se quiere alimentar a la creciente población mundial (Ruttan 1988, York 1990). Ellos arguyen que las técnicas consideradas como sostenibles no podrían enfrentar este reto debido a su naturaleza ineficiente, que no pueden equiparar los rendimientos agrícolas a los de la agricultura convencional intensiva en el uso de insumos. Por el contrario, los cambios profundos propuestos por los defensores de un paradigma diferente de producción consideran que la transformación radical en las prácticas, insumos y manera de relacionarse del hombre con la naturaleza, no solo traerá ganancias económicas sino también beneficios en el bienestar humano, derivados de la conservación de los recursos y la protección del medio ambiente. Además, aseguran que en lugar de disminuir la cantidad de alimentos y materias primas la acrecentará (Schaller 1993). Esta aserción esta sustentada en la esencia del modelo, que busca intensificar el uso del espacio mediante una diversificación de actividades y productos (Altieri 1987, Gliessman 1998) e internalizar y evaluar los beneficios derivados de la conservación del suelo, el agua, la biodiversidad y otros bienes y servicios ambientales (Maser *et al.* 2003). Además, un modelo alternativo requiere que el cambio en la forma de producción vaya acompañado de una transformación en la manera de pensar y actuar de la sociedad (Leff 1994, 2001).

En otras palabras, la construcción de un modelo de agricultura alternativo al modelo convencional debe ir más allá de la sustitución de unas tecnologías por otras, de unos usos del suelo por otros o de unos sistemas de producción por otros. Lo esencial del cambio está en la mente humana, por lo cual la concepción de los actores sociales y de las instituciones respecto al uso y manejo de los recursos naturales constituye la base de la construcción de un nuevo paradigma agroecológico y de desarrollo rural.

Hay muchas formas de definir el término *agricultura sostenible*. La mayoría de los enfoques parecen concordar en un modelo de agricultura que, sin sacrificar el objetivo de producción de alimentos y generación de beneficios para los agricultores, pueda realizarse conservando los recursos naturales y la protección del ambiente en forma permanente y mejorar la seguridad y salud públicas (Schaller 1993). La propuesta de agricultura

sostenible esencialmente aboga por el equilibrio armónico entre la producción agraria y los componentes del agroecosistema. Este equilibrio se basa en un uso adecuado de los recursos disponibles localmente (tales como clima, tierra, agua, vegetación, cultivos locales y animales, habilidades y conocimiento propio de la localidad) para desarrollar una agricultura económicamente factible, ecológicamente protegida, culturalmente adaptada y socialmente justa, sin excluir los insumos externos que se puedan usar como un complemento al uso de recursos locales.

En términos de Reiche y Carls (1996), existen cuatro criterios comunes a las diferentes tendencias de agricultura sostenible:

- viabilidad social, económica y ecológica;
- equidad intergeneracional;
- capacidad de respuesta de la sociedad al cambio, y
- la aproximación holística de la sostenibilidad, que supera los límites espaciales (finca, cultivo, región) y las dimensiones de análisis (económico, ambiental, social).

En este orden de análisis, para lograr la sostenibilidad de los recursos es imprescindible que su tasa de uso no exceda su capacidad de regeneración o producción de nuevos recursos, que la tasa de uso de los recursos no renovables no exceda la tasa de desarrollo de posibles sustitutos, y que los residuos tóxicos no excedan la capacidad de asimilación del sistema (Reiche y Carls 1996). El manejo satisfactorio de los recursos agrícolas para satisfacer las necesidades humanas cambiantes y conservar los recursos naturales se fundamenta en mantener la calidad de los recursos naturales y acrecentar la vitalidad de todo el agroecosistema. Para ello, la sostenibilidad biofísica de los sistemas es una condición imprescindible (Reiche y Carls 1996). Esto incluye el equilibrio biológico entre los seres humanos, los cultivos y los animales hasta los organismos del suelo. Los recursos locales se utilizan reduciendo al mínimo la pérdida de nutrientes, biomasa y energía, y evitando la contaminación.

La factibilidad económica de un modelo agrícola sostenible significa que los agricultores pueden producir lo necesario para su autosuficiencia, así como generar

ingresos suficientes para que la continuación del sistema de manejo sea atractiva (Muller 1997). Esta viabilidad económica no solo se mide en términos de producción, sino también en términos de conservación de los recursos y reducción de los riesgos al mínimo. Tal concepto de viabilidad es más amplio que el simple estado de las cuentas.

La equidad se refiere a la forma de distribución de los recursos entre los distintos grupos de la sociedad (Muller 1997), que en el sector agrario deviene en el bienestar de la familia, en la garantía de los derechos sobre la tierra, el capital, la asistencia técnica y las oportunidades de todo tipo. Parte importante de la equidad social de la sostenibilidad es su principio esencial del compromiso intergeneracional (Reiche y Carls 1996) para la satisfacción de las necesidades inmediatas y la conservación de los recursos naturales.

La adaptabilidad cultural de un modelo de desarrollo agrícola es condición indispensable para el cambio. Las comunidades rurales son capaces de adaptarse a las nuevas condiciones de cambio; sin embargo, el modelo también debe permitirlo y ser consecuente con las posibles contradicciones entre sus agentes fundamentales. De este modo, la conformación de una cultura de nuevo tipo, encaminada a superar la crisis ante el siglo XXI, reclama una cultura de la sostenibilidad, basada en la racionalidad ambiental (Leff 1994), que logre inscribirse en la conciencia común de la sociedad y de los diferentes agentes sociales. La racionalidad ambiental es un concepto que propone la reanudación de procesos que desencadenen la confirmación de nuevas conciencias, la constitución de nuevos actores y la producción de cambios institucionales movilizadores por nuevos valores y racionalidades. En esencia, es la configuración de una nueva ética, fundamentada en el reconocimiento y respeto a la otredad, la diversidad y la diferencia (Leff 2001). Además, esta nueva racionalidad realza el reconocimiento del riesgo ecológico y es capaz de actuar responsablemente en función de la utilización de las ecotecnologías para la satisfacción de sus necesidades prioritarias (Leff 1994).

2.4.2. Enfoques sobre las sociedades campesinas y el cambio tecnológico agrícola

En las últimas dos décadas del siglo XX, ha sido notorio el creciente interés en la conceptualización y práctica de enfoques de investigación y desarrollo con la participación de los sujetos afectados directamente por el proceso: los agricultores. Dicho interés se ha extendido tanto en los sistemas agrarios empresariales de pequeña escala de los países

desarrollados (Francis *et al.* 1995) como en sistemas de producción de fincas campesinas o indígenas (Van Veldhuizen *et al.* 1997).

Experiencias como la Investigación en Finca de Productores (*On-Farm Research*), Primero los Agricultores (*Farmers First*), Investigación y Extensión Participativa, Desarrollo Tecnológico Participativo (*Participative Technology Development*, PTD), Aprendizaje Participativo e Investigación-Acción (*Participatory Learning and Action Research*, PLAR), y el Diagnóstico Rápido de los Sistemas de Conocimiento Agrícola (*Rapid Appraisal of Agricultural Knowledge Systems*, RAAKS) constituyen una “familia de metodologías” (Hildebrand *et al.* 1994) interesadas en involucrarse en un modelo horizontal de generación de conocimiento, diferente del modelo de investigación y extensión agrícola convencional (Chambers *et al.* 1985, Engel 1995, Hamilton 1996, Zuñiga 1999). Un común denominador de estas experiencias es la participación del agricultor en procesos de investigación o desarrollo. Sin embargo, es necesario señalar que este concepto no es unívoco entre las diferentes aproximaciones. Su comprensión y, por lo tanto, su aplicación en los procesos están mediadas por el sentido que se adopte del mismo.

En términos operativos, la participación de los productores podría clasificarse en función del grado de compromiso que los actores asumen frente a un proyecto. Tal nivel de compromiso puede ser incremental en el tiempo, comenzando desde el compromiso de participar en el análisis de la realidad, en la organización, en la acción, en la movilización y en la autogestión (Álvarez 1990). En dichos procesos, hay tres grados distintos de compromiso: *participación pasiva*, *participación activa* y *participación discursiva*.

La participación pasiva generalmente se consigue en proyectos contractuales, donde es el científico quien diseña, maneja y analiza el proceso. En este caso, el agricultor se limita a proveer mano de obra (cuadro 2.1). El objetivo del productor es obtener algún beneficio económico o social del proceso de investigación, y su participación se expresa en la asistencia a eventos y colaboración ocasional en actividades, suministrando información o ejecutando tareas.

La participación activa puede ser consultiva y/o colaborativa, donde el productor y otros actores se comprometen en el manejo y evaluación de actividades. El papel del agente externo está relacionado con el diseño y el análisis de la información. En algunos casos, la interacción es colaborativa, facilitando el uso de campos de cultivo y animales para los

ensayos; el compromiso del productor puede llegar hasta el diseño, manejo y análisis de información a la par del agente externo. La literatura reporta varias experiencias localizadas en diferentes parajes del mundo en desarrollo de investigación agrícola conducida con la participación de comunidades campesinas e indígenas; la compilación realizada por Van Veldhuizen *et al.* (1997) es una buena muestra de ello.

La participación discursiva es la que mayor grado de compromiso demanda de los actores comprometidos. En este modelo, cada uno da lo mejor de sí para alcanzar el objetivo relacionado con la capacidad de apoderamiento del productor. El papel del agente externo en este nivel de compromiso se da en asesoramiento y apoyo técnico. Son excepcionales los casos donde los agricultores participan discursivamente en el diseño, planeación, conducción, evaluación y toma de decisiones de procesos investigativos formales. Dos ejemplos de estos procesos son La Minga Investigativa, al sur de Colombia (Quevedo 1996), y la experiencia con “agricultores experimentadores” desarrollada por el Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica (CORECA) en el Programa de Reforzamiento a la Investigación Agronómica en Granos Básicos en el istmo Centroamericano. Estas experiencias dan cuenta de importantes logros en materia de consolidación de la organización de productores, la capacitación técnica, de mecanismos de gestión, apoderamiento y conquista de espacios, y la introducción de innovaciones en los sistemas de producción (Solis 1999). Aunque permanentemente y desde tiempos inmemoriales los campesinos están experimentando en sus campos y generando innovaciones o adaptación de prácticas agrícolas, no fue sino hasta la última década del siglo pasado, en el ámbito académico latinoamericano, que se comenzó a valorar esta forma de producir conocimiento bajo la denominación de experimentación campesina.

Muchos proyectos de legitiman recurriendo a la participación pasiva. Numerosos modelos que dan la apariencia de innovación bajo denominaciones sugestivas como las de “Investigación en Finca de Productores” o “Investigación-Extensión Participativa”, bien podrían calificarse como “mimetizadores” o legitimadores de una tradición técnica en investigación agropecuaria, presentada con nuevas etiquetas. Este mecanismo es usualmente practicado con el propósito de captar recursos de agencias donantes o como estrategia para legitimar proyectos preconcebidos. En esencia, tales propuestas, aparentemente innovadoras, constituyen una expresión más del poder del reduccionismo

positivista, que se impone sobre los saberes empíricos de los productores y representa un obstáculo para el cambio tecnológico.

La intención de esta revisión crítica sobre aproximaciones alternativas de investigación en sistemas de producción campesinos es la de relevar las metodologías que acogen el compromiso y la intersubjetividad de los actores que participan en los procesos de construcción de conocimiento, como un requisito para su comprensión. Se entiende aquí el concepto de construcción de conocimiento como un proceso diferenciado de los procesos convencionales de Transferencia de Tecnología agrícola (TdT)¹¹, donde el flujo de conocimiento es vertical y unidireccional.

Cuadro 2.1. Grado de participación en procesos de intervención con comunidades rurales

	Mas cuantitativo			Mas cualitativo
	Menos participativo			Mas participativo
	Contractual	Consultiva	Colaborativa	Colegial
Científico	Diseña, maneja, analiza	Diseña, analiza	Diseña, maneja, analiza	Capacitación y soporte técnico.
Agricultor	Provee campos, mano de obra	Maneja, evalúa	Diseña, maneja, analiza	Diseña, maneja, analiza
Objetivo	Entendimiento cuantitativo de procesos y componentes bajo condiciones de finca	Entendimiento de procesos y componentes bajo manejo del agricultor. Adaptativo	Evaluación y modificación conjunta de tecnología	Aumentar capacidad, empoderamiento del agricultor. Poca cuantificación

Fuente: Adaptado de Szott (2003).

¹¹En este esquema, el conocimiento es transferido desde los centros de investigación científica a los extensionistas y de estos hacia una masa de agricultores que se suponen carentes de conocimiento (ver Ureña 1996, Zuñiga 1999, Navarro 2000). Cuando los agricultores reproducen exactamente el mensaje en sus campos, se dice que la práctica ha sido *adoptada*; de no ser así, se asume que hubo fallas en los métodos de extensión o en la capacidad de aprendizaje de los agricultores.

En contraposición a lo anterior, la mampara teórica de esta investigación propugna por una elaboración conceptual y la instrumentación de un modelo de investigación en sistemas de producción campesinos basado en el co-aprendizaje de innovaciones.

El proceso de co-aprendizaje es una interacción social de construcción de conocimiento. En él, participan actores con percepciones, comportamientos, métodos y sistemas cognitivos diferentes, quienes llegan a un producto de construcción colectiva o sistematización de una práctica. Así, en la interacción de los agricultores con los agentes externos (científicos, extensionistas, promotores de desarrollo, etc.), cada uno interpreta, evalúa, manipula y concibe la realidad en función de su esquema cognitivo, pero es en los espacios de convergencia intersubjetiva donde se construyen los conceptos sociales. Es allí donde se logra la comunicación entre las diferentes percepciones. En otras palabras, en la interacción entre agricultores y agentes externos, ambos aprenden del proceso, porque cada uno trata de entender la lógica del otro y lo traduce a su lenguaje, es decir, co-aprenden unos con otros.

CAPÍTULO 3

EL CONTEXTO HISTÓRICO Y BIOFÍSICO DE LA CAFICULTURA CAMPEESINA EN PURISCAL

3.1. INTRODUCCIÓN

La configuración actual del sistema finca y del agroecosistema café en Costa Rica es el resultado de múltiples y sucesivos cambios en el paisaje agrícola, impulsados por causas naturales, sociales y económicas que han influido en las Zonas Central y Pacífico Central del país. Tales aspectos y su influencia se comprenden mejor cuando el análisis se hace desde una perspectiva histórica y geográfica, que identifica factores y tendencias que modelaron el paisaje agrícola actual y los sistemas de producción. En las páginas siguientes se presenta un rápido rastreo de la evolución tecnológica de la caficultura en la Zona Central de Costa Rica, desde finales del siglo XVIII hasta el presente. Una mirada retrospectiva es útil para la comprensión de los modelos tecnológicos, estrategias económicas y políticas sectoriales y nacionales (Samper 1999); además, es evidente que la ocurrencia de sucesos pretéritos de alguna manera afectó a los caficultores y el entorno biofísico, por lo cual su conocimiento es necesario en la toma de decisiones sobre aspectos que atañen el futuro de la actividad cafetalera.

Si bien no son determinantes en la dinámica de los sistemas de producción, los factores biofísicos sí pueden constituirse en factores limitantes o dinamizadores de su desarrollo tecnológico. Así, la caracterización descriptiva de un paisaje *per se* ya es valiosa para la comprensión de la dinámica de los agroecosistemas; sin embargo, quedarse solo en esta fase descriptiva equivaldría a subutilizar la información. Si se cuenta con los medios necesarios lo óptimo es generar herramientas para diferenciación y clasificación funcional de unidades de paisaje, como base para la identificación de áreas de vulnerabilidad y la previsión de situaciones y de decisiones futuras. En este sentido, la comprensión de la vulnerabilidad de una determinada región o área implica conocer la susceptibilidad o resistencia de dicha área respecto a presiones externas, sean sociales o naturales. La capacidad de resistencia o amortiguamiento de una región está en proporción directa con el conjunto de servicios ambientales que posee (Castro 1999). Así, las características biofísicas de una determinada área constituyen factores de resistencia o susceptibilidad a

acciones antrópicas, entre ellas las prácticas agronómicas ejecutadas en un determinado uso de la tierra. Para el análisis de los factores biofísicos de una determinada zona, los sistemas de información geográfica (SIG) constituyen una herramienta importante para evaluar distintos escenarios y las interacciones entre ellos. Los estudios de identificación de zonas críticas o vulnerables debido al uso intensivo o las condiciones naturales constituyen un buen ejemplo de la utilidad de los SIG (Gonzalez-Süllow 2001). Se espera que la visión que aquí se ofrece contribuya a establecer relaciones entre los factores históricos que signaron la evolución de la actividad económica y la configuración del paisaje cafetalero

Los objetivos de este capítulo son (1) contextualizar históricamente la expansión de la caficultura del Valle Central hacia el cantón de Puriscal; (2) describir algunas características biofísicas de la zona de estudio, y (3) zonificar la vulnerabilidad de los suelos bajo cafetales, mediante el uso de indicadores biofísicos de fácil manejo.

3.2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de estudios y reportes técnicos sobre la expansión de la caficultura desde el Valle Central hacia el Pacífico Central y sus características tecnológicas, para contextualizar históricamente la caficultura campesina. La búsqueda permitió entender las relaciones entre los factores sociales, económicos y ambientales que hayan podido contribuir a la configuración de los agroecosistemas cafetaleros en la zona de estudio.

Para ello, se emplearon SIG y mapas en formato *raster* para caracterizar el paisaje cafetalero de la región cantonal. Para la cuantificación de áreas de café con sombra y sin ella se utilizó la información geográfica levantada con base en análisis de fotografía aérea y verificación en el campo del proyecto de Sistemas de Información Geográfica en Café en Costa Rica de CATIE/ICAFFE. Dicha caracterización sirvió para construir un índice de vulnerabilidad, a partir de un análisis multicriterio basado en cuatro factores biofísicos: materia orgánica del suelo, espesor del horizonte A, precipitación y pendiente. Estos factores fueron seleccionados bajo el criterio de la facilidad de consecución de información para un tomador de decisiones en el ámbito local y de la pertinencia técnica. La información básica sobre estos factores fue obtenida del Atlas de Costa Rica del ITCR (2002).

3.2.1. Profundidad del horizonte A

Se incluye este parámetro en la ecuación (1), teniendo en cuenta que el horizonte A es la capa arable superficial, la que está más expuesta a presiones o impactos externos (impacto de gota de lluvia, escorrentía, laboreo, viento, etc.) (Intituto de Suelos 2001). Dependiendo de su espesor, el suelo puede tener una menor o mayor vulnerabilidad en términos agrícolas; para efectos de este estudio, dicho factor fue clasificado en cuatro clases (Cuadro 3.1).

3.2.2. Pendiente

El porcentaje de pendiente es un indicador importante para estimar el nivel de vulnerabilidad de una área determinada. El suelo erosionado crece exponencialmente con el gradiente de pendiente (Zingg 1940, Roose 1996). Se corrió un modelo digital de elevación, utilizando el programa ArcView 3.1, para elaborar el mapa de pendientes como herramienta para diferenciar la topografía en cinco clases, según el porcentaje de inclinación (Cuadro 3.1). Las fotografías aéreas utilizadas en la elaboración del mapa base fueron facilitadas por el laboratorio de SIG del CATIE.

3.3.3. Materia orgánica

La materia orgánica constituye un indicador importante de la calidad del suelo y de la resistencia a la erosionabilidad y la pérdida de fertilidad del mismo (Burbano 1989, 1994). Para el análisis se construyó un mapa de contenido de materia orgánica de suelo diferenciando cinco clases (Cuadro 3.1).

3.3.4. Precipitación

La precipitación es considerada el factor cinético de los procesos erosivos (Wischmeier y Smith 1960), especialmente en el trópico húmedo, por lo cual se incluyó este indicador en la ecuación (1). Se calcularon valores promedios de este parámetro entre isoyetas tomadas del mapa de precipitación del Atlas de Costa Rica (ITCR 2000), por ser la forma más accesible para un tomador de decisiones. Con estos promedios, se hizo una zonificación del área estableciendo cuatro categorías (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Factores, índices relativos y descripción cualitativa para la zonificación de la vulnerabilidad en el cantón de Puriscal, Costa Rica.

Factores	Índice	Descripción
Profundidad del Horizonte A		
0—15	20	Muy Superficial
15—25	40	Superficial
25—35	60	Moderadamente profundo
35—45	80	Profundo
45—100	100	Mas Profundo
Pendiente (%)		
0—15	100	Poca
15—25	80	Moderada
25—35	60	Ligeramente laderosa
35—45	40	Laderosa
45—114	20	Escarpada
Materia Orgánica (%)		
< 2,5	20	Baja
2,5—5,0	40	Media
5,0—7,5	60	Moderadamente alta
7,5—10	80	Alta
> 10	100	Muy alta
Precipitación media (mm)		
2500	100	Húmedo
3000	75	Muy húmedo
3500	50	Per húmedo
4000	25	Hiper húmedo

Se generaron mapas temáticos en formato *raster (grid)*, utilizando el programa ArcView 3.1, el cual permite la superposición de los mismos para generar un mapa construido a partir de la estimación del índice de vulnerabilidad (IV).

$$IV = P + HA + MO + PP \quad (1)$$

Donde:

P = pendiente (%)

HA = espesor del horizonte A (cm)

MO	= materia orgánica (%)
PP	= precipitación (mm)

Con la información georeferenciada para la misma área, se construyeron mapas temáticos para cada uno de los factores de la ecuación (1). Estos constituyeron un insumo para la categorización de indicadores cuantitativos en función del grado de deseabilidad o no deseabilidad para usos agrícolas. Cada factor se representa mediante un índice, del 1 al 100, correspondiendo el índice más alto (100) a la mejor condición relativa y el menor a la peor condición en cada uno de los factores. La sumatoria de los índices individuales genera un índice integral de vulnerabilidad de las áreas cafetaleras que varía entre 90 y 400 puntos, en el cual se clasificaron tres categorías: 90-193 vulnerabilidad alta; 193-296 media y 296-400 baja.

3.3. RESULTADOS

3.3.1. Evolución de la caficultura en la Zona Central de Costa Rica.

a. La apertura de la frontera agrícola

El paisaje agrícola es el resultado de los cambios en dicha zona, influenciados especialmente por la evolución del paisaje en el Valle Central. Puriscal deriva su nombre de la flor del fríjol, denominada “purisco”, en atención a que sus campos fueron los principales abastecedores de este grano a la población urbana de San José hasta la primera mitad del siglo XX. El Cantón en mención fue considerado hasta hace 50 años el "granero de Costa Rica", debido a su alta producción de granos básicos. Sin embargo, los sucesivos cambios de uso del suelo de terrenos que originalmente fueron bosques han cambiado al menos el 60% de la superficie a pasturas para ganadería extensiva. Otros cultivos anuales, como el tabaco y los frijoles, también sucedieron a la deforestación y contribuyeron a la consiguiente erosión del suelo y pérdida de fertilidad que caracteriza el paisaje actual.

Debido probablemente a la degradación de sus suelos y la frustración de sus pobladores por la precariedad de los medios de producción, Puriscal es uno de los cantones de Costa Rica que, según datos del Censo de 1984, experimentó en la década de los 70 un

decrecimiento de la población (SIRECO 1994). Esta situación se vio agravada por las emigraciones ocurridas a causa de los movimientos sísmicos que azotaron la zona en 1990, razones por las cuales podría explicarse la migración de los puriscaleños hacia nuevas tierras como Guápiles, Coto Brus y Zona Norte (SIRECO 1994, Díaz 2000).

Ya en la década de los 80 se había diagnosticado la gravedad de los procesos de “potrerización”. Según Platen *et al.* (1982), el 60% de los terrenos de Acosta y Puriscal estaban dedicados a ganadería extensiva; sin embargo, el autor advertía que la proporción podría ser mayor, si se considera que el estudio en mención solo se orientó hacia pequeños agricultores, quienes no son precisamente los que dedican sus tierras a la ganadería. Los datos reportados por Garriguez (1983), con base en apreciaciones de los técnicos del MAG, eran aún más desalentadores, si se tiene en cuenta que de las 56.100 ha de la superficie del Cantón de Puriscal, el 82% estarían dedicadas a ganadería extensiva. Un dato más reciente ilustra que el uso del suelo para pastoreo de ganado ha alcanzado un total del 60% del territorio en 1997, representando las áreas más conflictivas en lo que a uso del suelo se refiere (Díaz 2000).

La zona de Puriscal fue explotada y ocupada por colonizadores desde la primera mitad del siglo XIX, paralelamente a la extensión de los cultivos de café. Este proceso condujo a un encarecimiento de la tierra y, en consecuencia, muchos propietarios optaron por vender sus parcelas y emprender la colonización de nuevos frentes hacia el sur, principalmente siguiendo las tierras altas de la margen izquierda del río Virilla (Bonilla 1983). Consecuentemente, este proceso venía acompañado de tumba del bosque y habilitación de tierras para la agricultura.

La tumba del bosque es iniciada por familias colonizadoras provenientes de Desamparados, Alajuelita y Tibás quienes, junto a familias de extranjeros, montan los primeros aserraderos y fincas en la zona. En 1886, se empezaron a roturar los terrenos de La Legua, los cuales eran alquilados a 0,50 centavos año⁻¹ finca⁻¹ en la zona. Pero la presión más fuerte sobre los bosques se desató cuando comenzó la expansión hacia el sur (Guadalupe, Acosta), la cual posteriormente (años 60 del siglo XX) se agrava cuando se empieza a abrir el camino desde Salitrales hacia la costa. Con los avances tecnológicos de la corta de bosques, rápidamente se abrieron nuevos frentes de colonización (Bonilla 1983).

Inicialmente, la tala comercial era selectiva, pero posteriormente se popularizó el uso de la quema indiscriminada del bosque para el establecimiento de cultivos anuales (Bonilla 1983). Los granos básicos ocasionaron procesos de degradación del suelo (pérdida de fertilidad y erosión por impacto de gota de lluvia) a tal punto que los terrenos dedicados a su cultivo fueron abandonados o destinados al establecimiento de potreros para ganadería, con serios problemas de compactación por pisoteo del ganado, derivados de un inadecuado manejo (sobrepastoreo de ganado), lo que a su vez contribuyó a agudizar la erosión (Díaz 2000).

Ya por los años 50 del siglo XX se ampliaban las tierras agrícolas mediante la tala de bosque virgen y, cuando tenían una buena capa arable y poca pendiente, eran convertidas en fincas; estas posteriormente serían dedicadas a potreros para la crianza de ganado, a medida que se agotaban por el mal manejo (Bonilla 1983, van Melle 1983).

Por el crecimiento de la población, los descendientes de los pioneros orientarían sus prácticas de colonización hacia tierras marginales o hacia la adquisición de fincas ya establecidas, las cuales eran fraccionadas, ejerciendo así una mayor presión sobre la tierra. Además, el crecimiento de la población traía aparejado el cese de la rotación de terrenos o la disminución de los períodos de barbecho; esto, aunado a un inadecuado abonamiento y la quema incontrolada, pronto empobreció el suelo, obligando a las familias a emprender nuevos caminos de colonización hacia Quepos, San Isidro del General, Sarapiquí y Guápiles (Bonilla 1983).

Otro fenómeno insoslayable que contribuyó a la economía de los pobladores, pero también a la degradación de tierras, fue la siembra de tabaco. Este cultivo fue, desde el siglo XVI, una fuente importante de ingresos para las familias campesinas del Valle Central (Rico 1988); posteriormente, su importancia económica se extendería hacia la zona Pacífico Central, principalmente en los Cantones de Puriscal y Parrita. Solo el Cantón de Puriscal producía a finales de los 70 el 79,6% de la producción nacional (Hidalgo 1982). No obstante, este cultivo representó otra fuente de degradación de tierras, considerándose como la principal causa de erosión del suelo, comparada con el café y los pastos. Tal efecto es derivado de la poca cobertura vegetal que ofrece el cultivo al suelo y que se realiza en la época lluviosa (Hernandez 1996).

Paralelamente a la conversión de bosques a tierras de pastoreo o agricultura, se establecían en el Cantón de Puriscal usos más cercanos a la vocación del suelo. Entre estos, los sistemas agroforestales de café con sombra o la práctica del barbecho para la siembra posterior de maíz y frijol y el manejo de bosquetes en las fuentes de agua (Reiche y Carls 1996) fueron los más característicos en el paisaje agrícola.

b. Evolución de la caficultura

Hay al menos seis teorías acerca de las circunstancias y la fecha de ingreso del café a Costa Rica; sin embargo, la más aceptada corresponde a las indagaciones de Viquez (1933, citado por Seligson 1984), que señala el año 1808 como la fecha en que el gobernador Tomás de Acosta introdujo las primeras semillas traídas de Jamaica.

La primera modernización de la caficultura en Costa Rica sucede en los albores de los 1800. Las prácticas de manejo se fueron difundiendo en el Valle Central gracias a la diseminación de técnicas desde Cuba y Jamaica, a través de manuales elaborados por los franceses y la reimpresión criolla de artículos por parte de agricultores progresistas de la época. Así, las primeras cafeteras se establecieron en los solares de las casas quintas de San José (Naranjo 2002). Llama la atención la tecnología decimonónica que concebía el uso de prácticas eco-amigables en el cultivo del café, como el aporque de las plantas para suplir las deficiencias de nutrimentos, las deshieras y podas con cuchillo y el manejo de densidades bajas de siembra. Además, ya en aquella época los manuales técnicos recomendaban el uso de sombra densa de frutales, musáceas, y árboles de servicio (*Gliricidia* sp. e *Inga* sp.), a los cuales se les daba un uso múltiple, aunque el manejo al sombrero era mínimo o nulo (Naranjo 2002). En esos tiempos, dichas prácticas representaban un cambio tecnológico moderno, en contraste con los cambios posteriores a mitad del siglo XX, cuando estas técnicas serían sustituidas por tecnologías derivadas de la industria petroquímica.

El proceso de colonización espontánea del Pacífico Central procedente del Valle Central comenzó a mitad del siglo XIX, subsiguiente al inicio de las exportaciones de café (1850-1900). Los primeros movimientos migratorios hacia las tierras bajas del Pacífico se hacían para establecer cultivos de banano. Sin embargo, el movimiento migratorio más importante se dio en el período siguiente al cambio de siglo, como producto de la rápida

expansión de los cafetales y las concesiones de tierras y de leyes protectoras de la familia promulgadas por el congreso (Segilson 1984).

Un factor importante asociado a la expansión de la caficultura es el proceso de diseminación temprana de beneficios a finales del siglo XIX y la posterior contracción de los mismos como resultado de la concentración de esta empresa en unas pocas manos.

Cuadro 3.2. Evolución del número de beneficios de café en Costa Rica

Año	No. Beneficios	Fuente
1887	256	Moretsonhn de Andrade 1966
1940	221	RIDC 1940
1967	120	Oficina del Café
1972	114	Oficina del Café
1997	98	Anónimo 1997
2002	97	Brenes 2002

Fuente: Esta investigación con base en diferentes estudios.

La competencia temprana entre recibidores, aunada a la introducción del camión como medio de transporte del café, estimuló la instalación de beneficios o la expansión de beneficios diseminados en una amplia área geográfica, lo cual redundó en provecho de los productores¹. Sin embargo tal dinámica benéfica para el productor no duró mucho tiempo, en virtud de que los beneficios mejor equipados eliminaban a los menores, obligándolos a cerrar. La competencia se volvió más contundente después de la Segunda Guerra Mundial y su incidencia en las políticas internacionales del café, de donde surge un precio único que no diferenciaba marcas y les permitía a los recibidores más fuertes extenderse por un espacio geográfico mayor, eliminando, de paso, a los más débiles (Segilson 1984).

Las grandes transformaciones del agro costarricense en la segunda mitad del siglo XX derivan fundamentalmente de la diversificación y los extraordinarios rendimientos que alcanzaron, después de 1950, algunos productos agrícolas como el café y la caña de azúcar

¹ A principios de siglo la mayoría del café costarricense iba al mercado europeo, que pagaba por calidad en apariencia y sabor, características que dependían de las condiciones agroecológicas del sitio donde había sido producido. Esto llevó a que existieran alrededor de 300 marcas de origen para acomodarse a ese mercado (ver Segilson 1984).

(Naranjo 2001). El nivel de intensificación de la caficultura en Costa Rica fomentado a través de políticas nacionales y ayudas internacionales² se dirigió a intensificar la caficultura bajo los lineamientos de la Revolución Verde (Rice y Wards 1996, citado por Lyngbæk 2000). Esto incluía la sustitución de variedades tradicionales por las de alto rendimiento, uso de fertilizantes de síntesis química, plaguicidas y herbicidas, remoción parcial o total de la sombra e incremento de la densidad de siembra (ICAFFE 1999, Lyngbæk 2000). Dicho proceso de intensificación, junto a un sistema de mercadeo y beneficio centralizado, ha resultado en el lento desarrollo de la caficultura orgánica respecto a otros países mesoamericanos, como México y Guatemala (Lyngbæk 2000).

No se encuentran datos específicos de la llegada de la caficultura al Cantón de Puriscal. Sin embargo, es posible que esta actividad esté asociada a la ampliación de la frontera agrícola de mediados del siglo XIX (Jiménez 1983), aunque también podría pensarse que las primeras plantaciones de café provienen de las postrimerías del siglo XVIII y albores del XIX, como un proceso asociado a un traslado de las primeras experiencias en café desde el Valle Central hacia la Zona Pacífica de Costa Rica (Bonilla 1983, Boyce *et al.* 1994, Samper 1999).

Como es de esperarse, tal proceso de difusión y ampliación de la caficultura desde el Valle Central a otras regiones del país llevaba implícita la configuración de prototipos heterogéneos de caficultura, pero básicamente con características correspondientes a dos modelos: una caficultura tradicional, que ha sobrevivido desde hace dos siglos, y un modelo “tecnificado”, que se consolida en los años 50 (Fernandez y Muschler 1999). De esta dicotomía y mezcla no escapan las fincas cafetaleras de Puriscal. La industrialización de la producción cafetalera en Costa Rica tuvo lugar en la década de los 70, llegando a constituirse como una de las caficulturas especializadas e intensivas y con las productividades más altas del mundo (Lyngbæk 2000).

Para esa misma década, los terrenos dedicados al cultivo de café en Puriscal se habían extendido entre altitudes que van desde los 700 a los 1500 msnm, sobre una topografía de pendientes de 40-60%, sobre las cuales se ubicaba el 46,67% de los cafetales (Espinosa 1983). Las áreas más importantes para el cultivo de café con sombra de frutales

² La transformación de la caficultura centroamericana fue apoyada por la inyección de US\$ 80 millones provenientes de USAID y canalizada a través de PROMECAFE (Lyngbæk 2000).

(mangos, musáceas, inga, cítricos) estaban localizadas en los terrenos de Barbacoas, Bajo La Legua, Cerbatana, Cortezal, Jilgueral, La Palma, Mercedes Norte, Piedades, San Juan, Santa Marta, San Antonio, San Rafael y el área entre Bajo La Legua y Pedernal hacia Candelarita. Hacia el sur, las áreas eran más pequeñas y dispersas (Espinosa 1983, Van Melle 1983).

Desde 1996 hasta finales del 2002, el paisaje cafetalero de Puriscal se ha visto disminuido por las sucesivas cortas obligadas por la tendencia a la baja de los precios del grano. Aunque no se encontró un estudio que verifique la magnitud de la disminución del área sembrada de café en Puriscal, todo indica que los caficultores están empezando a sustituir este cultivo por otros, especialmente caña y chile dulce. Tal situación corresponde a una respuesta nacional a la baja de precios, claramente expresada por el director del ICAFE, Juan Bautista Moya (Carpio 2002):

“Terminamos la recolección de la cosecha y notamos, básicamente, como el estimado de producción, se nos cayó un 10 por ciento, porque estimábamos, tres millones cuatrocientos mil quintales, y la cosecha final fue de tres millones cien mil quintales”

Tal situación se mantiene hasta la fecha, sin variaciones considerables.

c. Nuevas tendencias en la actividad cafetalera: la caficultura orgánica

La caficultura orgánica en Costa Rica tiene sus inicios a finales de la década de los 80, pero es a mediados de los 90 cuando se fortalece como actividad económica de interés de beneficios grandes y exportadores (Anónimo 1997, Mena 1997, Montero-Zeledón 1997). En el primero y único censo de café orgánico realizado en Costa Rica, se estima que en 1998 se produjeron 8105 t en 891 ha, de las cuales solo el 48% eran certificadas (CEDECO 1999, Lyngbæk 2000). No existen datos recientes del área destinada a café orgánico, sin embargo, del censo de 1984 se puede estimar que del área total de café, el 1% corresponde a café orgánico (CEDECO 1999).

Boyce *et al.* (1994) sugieren que la caficultura orgánica se basa en el uso de técnicas producidas o provistas desde un enfoque técnico-ecológico. Un elemento característico es el uso de árboles de sombra, que representan no solo la protección de las plantas contra el calor excesivo, sino que constituyen importantes aportes de nitrógeno. Este aporte se hace a

través de los procesos de mineralización de la hojarasca y de la fijación simbiótica cuando la sombra es proporcionada por árboles fijadores de nitrógeno (Fassbender 1987). El control de arvences³ y plagas se hace sin utilizar herbicidas, fungicidas, insecticidas o nematicidas de origen químico-industrial. En su reemplazo, se emplean métodos manuales y recursos disponibles en la finca para la elaboración casera de biopreparados, como “tés” de frutas, quelatos, efluentes, hidrolatos, y purines, o la elaboración de abonos orgánicos (ISMAM 1990, Mejía 1994, Restrepo 2000). La ausencia del uso de agroquímicos, con la excepción internacionalmente aceptada de algunas formas sintéticas de fungicidas cúpricos (hidróxido y sulfato de cobre), constituyen criterios básicos para obtener la certificación como productor orgánico (Boyce *et al.*, 1994). En síntesis, la producción orgánica está basada en los principios de diversidad, reciclaje, procesos biológicos e imitación de hábitats naturales, con lo cual se puede disminuir o eliminar los impactos ambientales negativos asociados a los sistemas convencionales de producción (Lyngbæk *et al.* 1999).

Sin embargo, aparte de estos aspectos agrotecnológicos, el cultivo de café orgánico constituye un estilo alternativo de cultivar y de vivir. En este estilo de vida se valora el papel de la familia y su descendencia, por lo cual la preocupación por la seguridad alimentaria es un eje fundamental, además de la conservación de un ambiente sano (Solano 1993, Boyce *et al.* 1994).

Una aspecto característico de la caficultura orgánica en Costa Rica es que es un proceso de transición que inicia a partir de la conversión de sistemas convencionales de nivel alto o medio de intensificación a orgánicos, en contraste con otros países, donde la tendencia del cambio tecnológico es desde caficulturas tradicionales u orgánicas pasivas (Guatemala y Nicaragua) hacia sistemas orgánicos activos (Lyngbæk 2000)

En Puriscal, la Caficultura orgánica empieza a desarrollarse activamente a mediados de los 90. En la actualidad, dicha actividad está organizada alrededor de la Asociación Nueva Alternativa Caficultura Orgánica Puriscaleña (ANACOP). Esta es una organización sin fines de lucro, legalmente constituida desde 1998. Tiene sus orígenes en el año de 1997, cuando ocho familias, propietarias de 12 hectáreas, estimuladas por el apoyo de la Embajada de Alemania, decidieron emprender la transición hacia la agricultura orgánica,

³ Vegetación asociada herbácea que en agricultura convencional se ha denominado peyorativamente como “malezas”.

después de haber pasado muchos años desempeñándose como agricultores convencionales (Zúñiga 2000)⁴. Hoy, la asociación cuenta con 15 familias, de las cuales ocho están certificadas y el resto en proceso de transición. Estas últimas han convertido cerca de 25 ha al cultivo de café orgánico y agrupan a una población de 48 personas. La Asociación se constituyó con la asesoría en aspectos organizativos de la Fundación ECOTROPICA, la cual en la actualidad hace una labor de acompañamiento a su gestión (Solano 2000)⁵.

Los caficultores de Puriscal, en especial los orgánicos, han impulsado estrategias organizativas como una respuesta a los altibajos en el precio, la necesidad de capacitación y de representación como gremio organizado. Tres son las organizaciones más importantes que actúan en el cantón: ASOPROCAFE, ANACOP, y OPAP. En el 2001, nace una iniciativa con el fin de agrupar a productores orgánicos de Costa Rica bajo el nombre de Alianza de Productores de Café Orgánico, con la misión de unificar las organizaciones de café orgánico en el ámbito nacional, de tal forma que se puedan alcanzar mejores estándares de vida de las familias productoras. La iniciativa surge de un proceso de capacitación liderado por CEDECO⁶, el cual se propuso buscar alternativas de agroindustria y comercialización, intercambiar las experiencias entre los productores e identificar alternativas para superar los obstáculos impuestos por la legislación sobre el beneficiado de café a pequeña escala.

De dicha iniciativa han formado parte al menos ANACOP y ASOPROCAFE en el Cantón de Puriscal, además de otras a escala nacional⁷. Después de tres reuniones de coordinación y una constitutiva de la Alianza, se aprobaron los siguientes objetivos:

- Nivelar el grado de desarrollo tecnológico y capacitación similar.
- Industrializar el café a través del asocio con AFAORCA o mediante la búsqueda de recursos para el montaje de un microbeneficio propio.
- Analizar los mercados para decidir la mejor opción entre el ofrecimiento de varias marcas o una sola a nivel nacional orientada a su comercialización en el exterior.

⁴ Zúñiga JL. 2000, Agricultor de la localidad Bajo la Legua y presidente de ANACOP. (comunicación personal).

⁵ Solano LH. 2000. Santiago de Puriscal. (comunicación personal).

⁶ En el año 2001 CEDECO ofrece dos talleres para productores campesinos: a. Finca Integral y Agricultura Orgánica y b. Agroindustria y Comercialización

⁷ Otras organizaciones constitutivas de la Alianza son: AFAORCA; Filapinar de San Benito de Coto Brus; Montaña Verde; AFAPROSUR; ASOPROCAFE, Bioley y ARDAO.

- Constituir un mecanismo de certificación propio, que rebaje los costos por este concepto.
- Vencer obstáculos legales que imposibilitan el desarrollo de la comercialización y el beneficio del café en pequeña escala (microbeneficiado) o en finca.
- Establecer un centro de información para el uso de los productores.

El objetivo relacionado con el beneficio en pequeña escala es el que más obstáculos ha presentado, en virtud de los aspectos técnicos que se han convertido en argumentos para impedir su avance, a saber: falta de infraestructura (patios de secado, clasificadora, silos, tostadora), mecanismos dispositivos para el secado bajo condiciones de lluvia y parihuelas, entre otros. A pesar de estas dificultades y otras propias de las organizaciones de pequeños y medianos productores, hasta el momento de realizarse el trabajo de campo del presente estudio, la Alianza avanzaba fortalecida en la búsqueda de soluciones a los obstáculos.

El mercadeo de café orgánico y convencional constituye el “cuello de botella” de los pequeños productores. El beneficiado artesanal del grano en finca es prohibido por la legislación costarricense⁸, ante lo cual los productores se ven obligados a vender el grano en cereza a los pocos beneficiadores autorizados por el estado. Ya desde los años 80 el mercadeo del café cereza era realizado en Puriscal y Acosta por cinco beneficios (Heuvel dop y Chang 1983) y, en la actualidad, las opciones de compradores para los caficultores de ambas localidades no pasan de seis beneficios: Lomas al Río, Coopejorco, Petters, Coocafè, Palmichal y AFAORCA (Díaz 2000, Espinoza 2002⁹).

3.3.2 Características biofísicas del paisaje cafetalero

La caficultura campesina del Cantón de Puriscal se ha configurado bajo condiciones desventajosas, principalmente por desarrollarse sobre suelos poco fértiles, con topografía predominantemente de ladera (SIRECO 1994). El territorio del Cantón se extiende desde los 100 hasta los 1700 msnm (ITCR 2000), destacándose los cerros de Puriscal, Turrubares y La Candelaria, y predominando suelos Typic Rhodustult, Typic Distrandep, Ustic Tropohumult, Fluventic Ustropept, Udic Haplustalf y Litic Ustorthen (Alvarado *et al.*

⁸ Las relaciones entre los diferentes actores de la cadena agroalimentaria del café en Costa Rica están determinados por la Ley 2762, sobre el régimen de relaciones entre productores, beneficiadores y exportadores de café. Esta ley fue reformada por las leyes 2768; 2865; 4688; 4804; 5250; 5785; 5864; 6095; 6988 y reglamentada por el Decreto Ejecutivo 17013 del 5 de mayo de 1986.

⁹ Espinosa G. Técnico de la fundación ECOTROPICA. (comunicación personal).

1983). En términos generales, son suelos de baja fertilidad, arcillosos, ácidos, bajos en bases y micro nutrientes exceptuando el hierro; la mayoría son rojos como los *Ultisoles*, orden que puede considerarse como ideotipo de los suelos de Puriscal (SIRECO 1994).

Por la capacidad de uso, la mayoría de los suelos del Cantón de Puriscal corresponden a las clases¹⁰ 6, 7 y 8, inapropiadas para actividades agrícolas (Figura 3.1). Las altas precipitaciones, aunadas a las fuertes pendientes y la fragilidad de los suelos, hacen que su uso potencial sea la reforestación protectora o la regeneración de la vegetación natural. Sin embargo, gran parte de estos suelos están dedicados a usos inapropiados, presentando graves problemas de erosión en sus diferentes formas (formación de cárcavas, erosión laminar, erosión en surcos, deslizamientos y derrumbes).

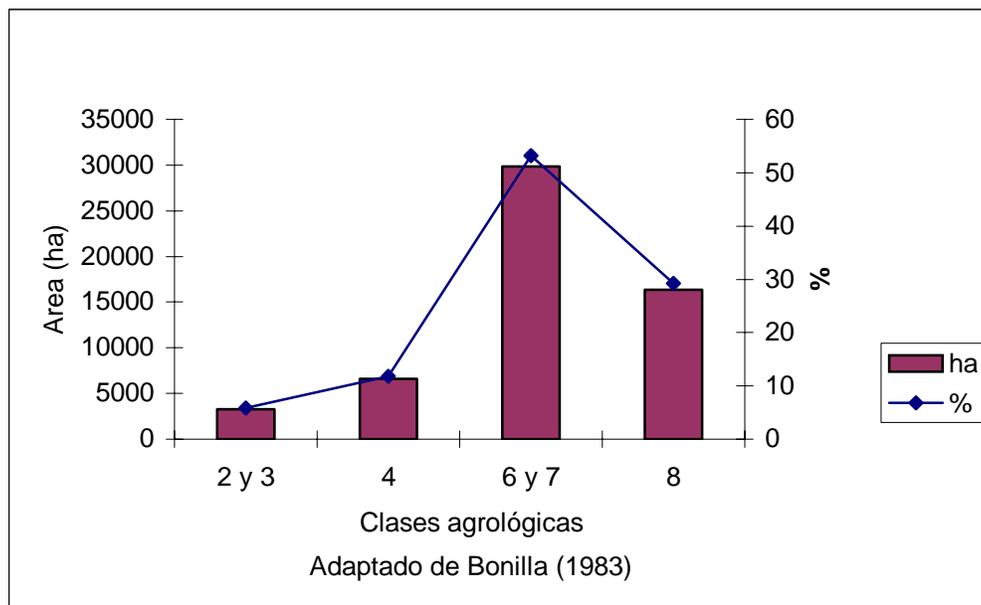


Figura 3.1. Capacidad de uso del suelo en el Cantón de Puriscal, Costa Rica.

Un estudio realizado en Cerbatana con parcelas de escorrentía instaladas en plantaciones de café sin sombra y con ella, con pendientes del 60%, reportó pérdidas de suelos de entre 185 y 1500 kg/ha, respectivamente (Vahrson y Cervantes 1991)¹¹. Esto

¹⁰ Calificación establecida para Costa Rica por la Oficina de Planificación del Sector Agropecuario (OPSA). 1978. Mapa de capacidad de uso de suelos.

¹¹ Los investigadores citados instalaron tres parcelas de escorrentía superficial y erosión laminar (café con sombra, café sin sombra y pastura), para generar datos y estimar erosión mediante la Ecuación Universal de

sugiere que si la sombra no está correctamente diseñada y no es complementada con prácticas de conservación de suelos (como el manejo de acolchados orgánicos y la instalación de barreras en contorno), la sombra podría causar un efecto negativo, debido al mayor impacto de gota originado en la intercepción y acumulación de agua en las hojas anchas de los árboles y su posterior caída (Thornes 1990, Calder *et al.* 1996).

Los resultados obtenidos por Vahrson y Cervantes (1991) muestran la vulnerabilidad de los suelos de la región a los procesos erosivos, pues las altas precipitaciones (2 090 mm con 73 eventos erosivos en 1 990) son indicadores de la alta erosividad de las lluvias de la región. Las pérdidas de suelo conllevan pérdidas de nutrimentos, como son las bases Ca, Mg, y K, las cuales se pierden adheridas a las cargas negativas de las arcillas que se transportan pendiente abajo (Cervantes y Vahrson 1992).

a. El paisaje cafetalero

Existen 1 458 has de café distribuidas en los nueve distritos del Cantón de Puriscal. De estas, el 96,17% corresponden a café con sombra, que es el sistema predominante, localizándose la mayoría de áreas destinadas a café en los distritos de Barbacoas, Mercedes Sur y Santiago (Cuadro 3.3 y Mapa 3.1). Sin embargo, son los distritos de Barbacoas, San Antonio y Santiago los que poseen la mayor proporción de área sembrada respecto al tamaño de su territorio. Si bien el distrito de Mercedes Sur presenta un área considerable en café, esta solo representa el 2% del área total, pues el resto esta constituida básicamente por pasturas.

La presencia de diferentes pisos altitudinales y condiciones climáticas en la vertiente del Pacífico constituye un potencial para la producción de cafés de diferentes clases, que pueden ser comercializados en el segmento de los cafés finos o *specialty*. El *Strictly Hard Bean* (SHB) se produce en altitudes superiores a los 1 200 msnm. Es un grano caracterizado por su dureza y fisura cerrada y con características de taza de alta acidez, buen cuerpo y aroma; la calidad *Good Hard Bean* (GHB) es cultivada entre los 1 000 y 1 200 msnm; es un grano de buena dureza, en taza, marcada acidez, buen cuerpo y aroma. El *Hard Bean* (HB), cultivado entre los 800 y 1 200 msnm, es un grano tipo duro con licor de

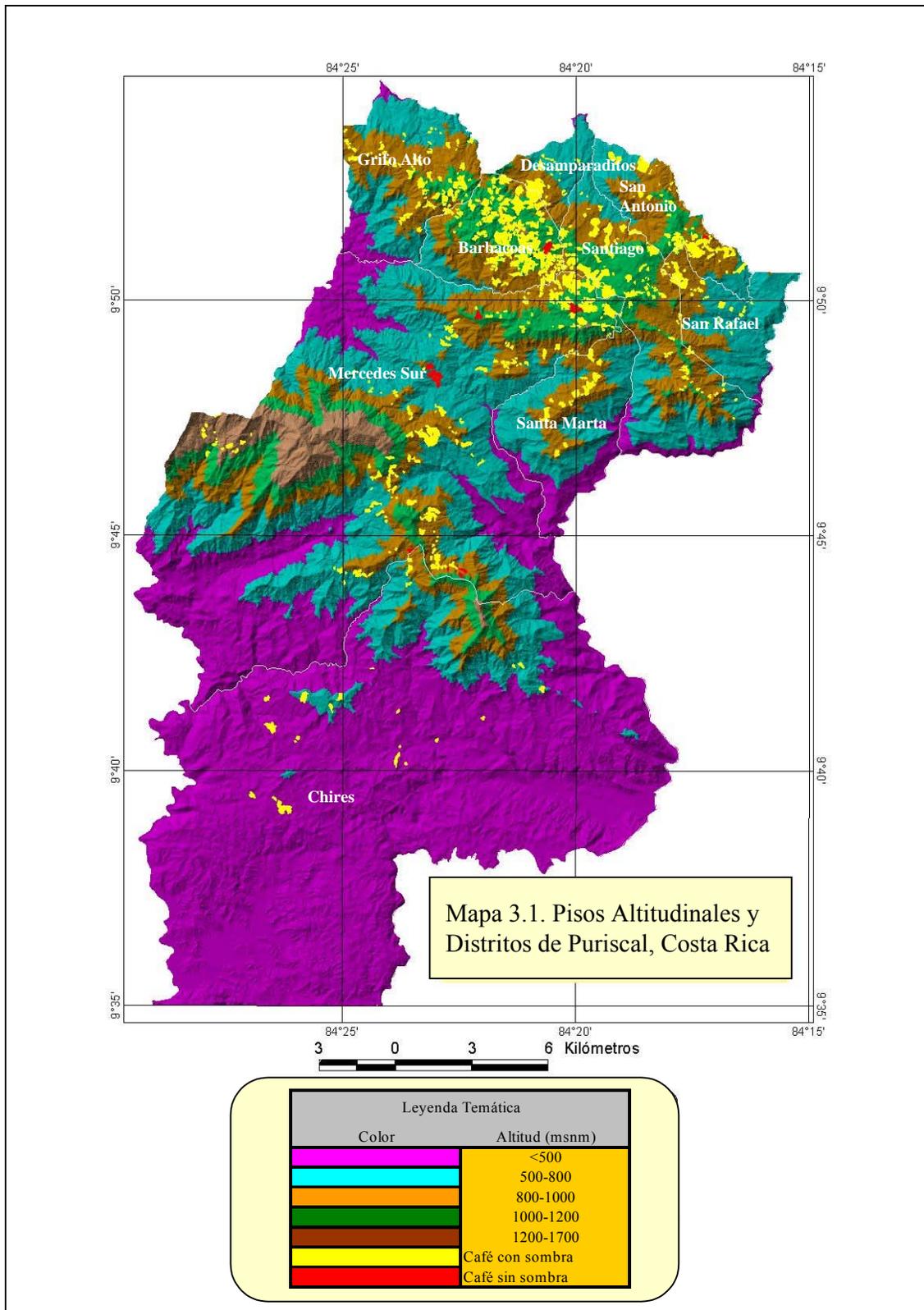
Pérdida de Suelo (EUPS), la cual sobrestima los datos, sobre todo cuando las parcelas de escorrentía son instaladas en pendientes muy fuertes fuera del rango de calibración.

muy buenas características de cuerpo y aroma, aun cuando su acidez es ligeramente inferior a las de los anteriores (INCAE-CLACDS 1998, ICAFE 2001). En Puriscal, la mayor parte (84%) del área sembrada de café está en las franjas 800-1 000 y 1 000-1 200 msnm (Figura 3.2), lo cual constituye una potencialidad para la producción de grano de altura, principalmente de calidad superior (GHB); una pequeña área califica como café de mejor calidad (SHB). También hay una pequeña área (14%) localizada en las franjas altitudinales 500-800 y menos de 500 msnm, con potencial para la producción de cafés *Medium Hard Bean* (MHB) y el clasificado como Vertiente Pacífico, de menor calidad pero aceptado por paladares de cafés con sabor *grassy*, característico de la influencia Atlántica.

Cuadro 3.3. Distribución de las áreas de café en el territorio de Puriscal

Distrito	Café Con Sombra		Café Sin Sombra		Total ha.
	Area		Area		
	ha	%	ha.	%	
Barbacoas	384,34	27,41	10,00	17,93	394,34
Candelaria	52,21	3,72	0,00	0,00	52,21
Chires	72,61	5,18	0,31	0,55	72,91
Desamparaditos	43,43	3,10	0,00	0,00	43,43
Grifo Alto	113,99	8,13	0,00	0,00	113,99
Mercedes Sur	358,49	25,56	43,30	77,63	401,79
San Antonio	125,20	8,93	2,17	3,89	127,37
San Rafael	50,55	3,60	0,00	0,00	50,55
Santiago	201,50	14,37	0,00	0,00	201,50
Total	1 402,31	100,00	55,78	100,00	1 458,09

Fuente: Esta investigación con base en datos del proyecto CATIE-ICAFE (2002)



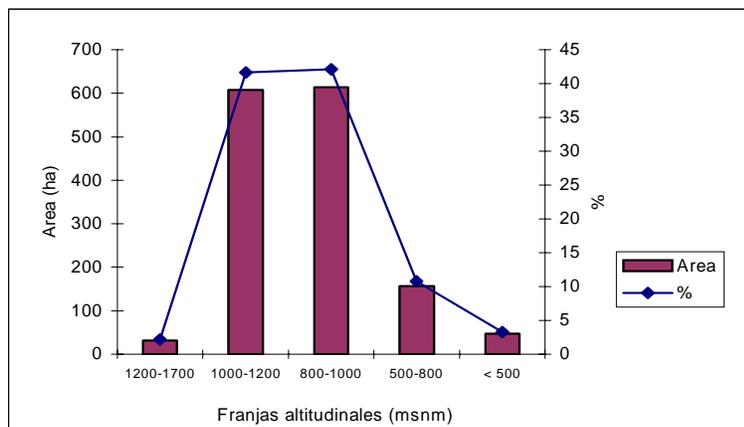
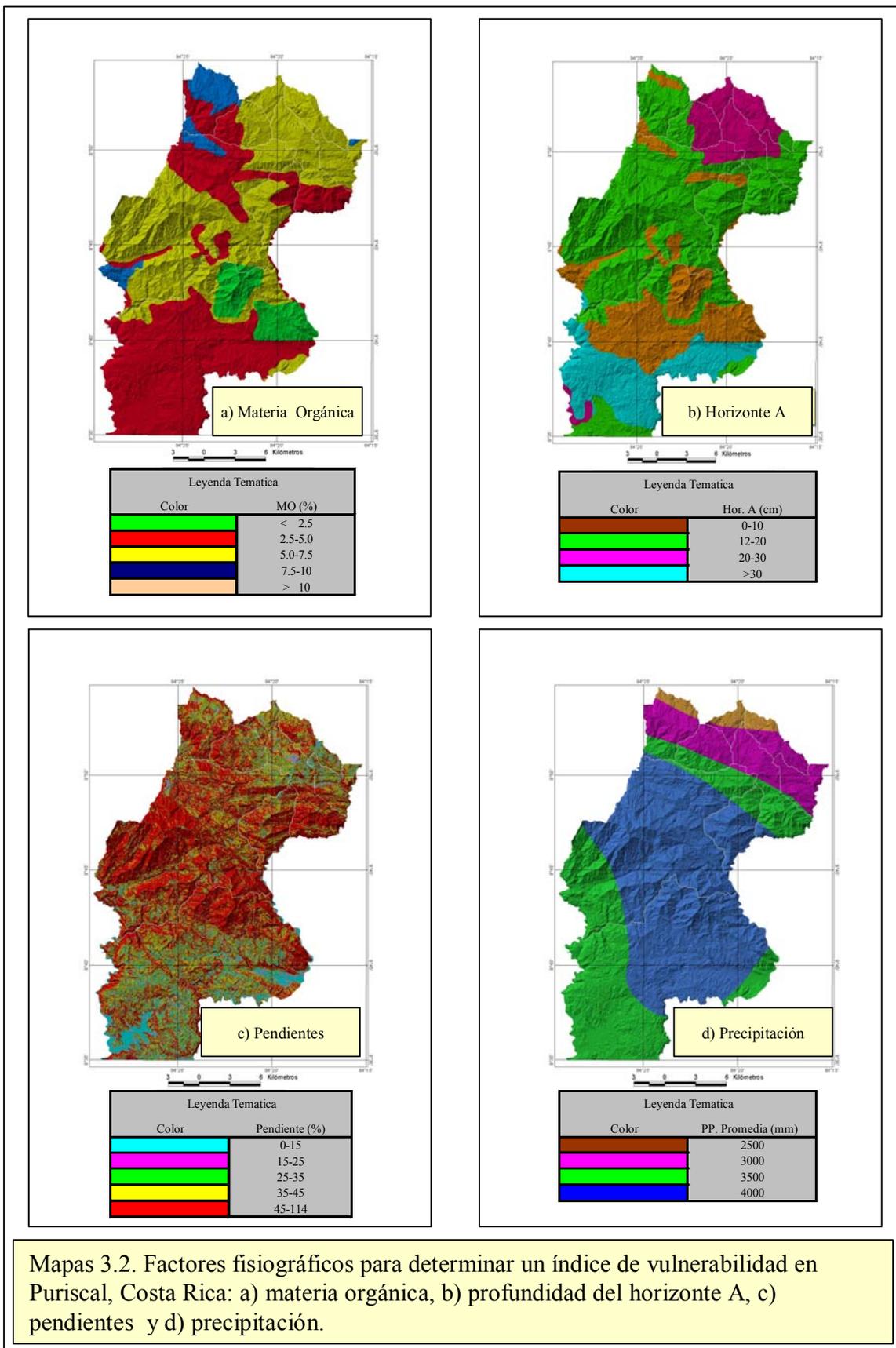


Figura 3.2 Distribución del área de café por franjas altitudinales en Puriscal.

3.3.3. Estimación de la vulnerabilidad

Los contenidos de materia orgánica en el horizonte A varían entre bajos y altos (SIRECO 1994, ITCR 2000); este atributo, que en la mayor parte del Cantón está por encima del 2,5%, ha constituido un buen amortiguador de las lluvias erosivas de la zona. La mayor parte de los suelos del cantón tienen contenidos de materia orgánica (Mapa 3.2a) entre medios (2,5—5,0%) y moderadamente altos (5,0—7,5%), lo cual contribuye a disminuir la vulnerabilidad de estos suelos. Los suelos derivados de cenizas volcánicas poseen un horizonte A profundo, especialmente en Inceptisoles y Ultisoles. La sectorización establecida para efectos de este estudio denota que la mayor parte de los suelos de Puriscal presentan un horizonte A muy superficial o superficial (Mapa 3.2b). No obstante, un estudio realizado por el Programa SIRECO (1994) reportó espesores del horizonte A en Puriscal que oscilan entre 8 y 22 cm; tales espesores podrían calificarse entre superficiales y moderadamente profundos. Las tierras onduladas de los distritos de Santiago, San Antonio y Barbacoas presentan suelos con horizonte A moderadamente profundo, en tanto que los suelos profundos del Cantón están localizados al sur, entre las cuencas de los ríos Chires y Tulín y vertiente norte del Río Negro.



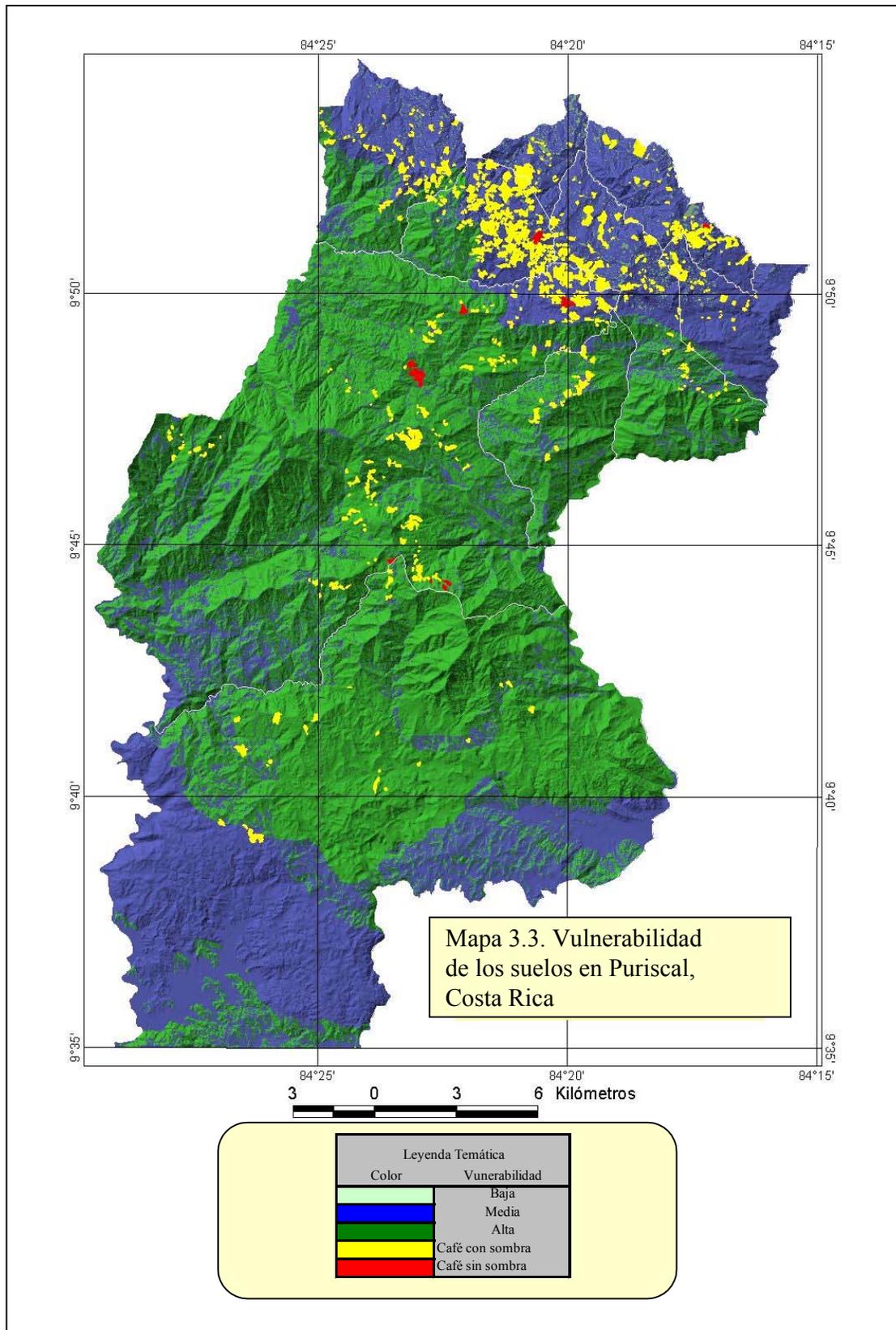
La topografía es uno de los factores más limitantes de las actividades agrícolas en el Cantón de Puriscal, teniendo en cuenta que la mayor parte de las tierras presentan pendientes laderas (35-45%) y escarpadas (>45%) (Mapa 3.2c). Las pendientes escarpadas se localizan principalmente en la parte sur de Santiago, vertiente norte de la cuenca del Río Grande de Candelaria, y en los cerros de Turrubares y La Cangreja, localizados en los distritos Mercedes Sur y Chires. Esta condición topográfica y la energía cinética de las altas precipitaciones (Mapa 3.2d)—que oscilan entre promedios de 4000 mm anuales en la zona central del cantón, distrito de Candelarita y cerros de La Cangreja y Turrubares, hasta las más moderadas de 2500 mm en el norte del Cantón— aumentan el riesgo de pérdidas de suelo y la vulnerabilidad de los mismos cuando están bajo usos que no corresponden a su capacidad.

Como resultado de la superposición de los diferentes índices se obtuvo la distribución de tierras según el grado de vulnerabilidad física (Mapa 3.3). La vulnerabilidad física se entiende como la susceptibilidad de un sitio o paisaje a sufrir daños ante la interacción de características propias (contenido de materia orgánica, espesor del horizonte A y pendiente) y fuerzas externas (precipitación). En el Mapa 3.3 se puede observar la ubicación de las fincas en las áreas clasificadas por grado de vulnerabilidad, donde claramente se nota que la mayor parte del territorio se clasifica en categoría de alta vulnerabilidad, seguidas por las áreas de vulnerabilidad media. Las pequeñas áreas de vulnerabilidad baja localizadas en el nororiente del cantón (distritos de San Antonio, San Rafael y Santiago) no alcanzan a apreciarse por la escala utilizada. La mayor parte de los cultivos de café están en áreas clasificadas como de vulnerabilidad media. Predominan las plantaciones de café con sombra sobre tierras con medio (70,2%) y alto grado (23,2%) de vulnerabilidad. El café sin sombra está ubicado en suelos de mediana y alta vulnerabilidad, 43,5 y 53,1%, respectivamente (Cuadro 3.3); estas áreas, por el hecho de estar expuestas a la cinética de los aguaceros erosivos, podrían presentar más vulnerabilidad que los cafetales con una sombra adecuadamente manejada. No obstante, con base en los datos de Vahrson y Cervantes (1991), se puede afirmar que la presencia de sombra *per se* no preteje el suelo de los efectos erosivos de la lluvia; es necesario que esta sea adecuadamente manejada teniendo en cuenta la selección de especies y el complemento de una buena cobertura muerta o viva al nivel del mantillo.

Cuadro 3.4. Vulnerabilidad de las áreas de café con sombra y sin ella en el cantón de Puriscal, Costa Rica

Grado	Café con sombra		Café sin sombra	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Alta	325,7	23,2	29,8	53,1
Media	984,4	70,2	24,4	43,5
Baja	91,8	6,5	1,9	3,3
Total	1401,9	100,0	56,07	100,0

Las fincas de los distritos de Barbacoas, San Antonio y Santiago, que son los que presentan la mayor concentración de usos de tierra bajo café, están clasificadas como áreas de mediana vulnerabilidad. Sin embargo, si se tiene en cuenta que estos son los distritos que tienen una mayor presión poblacional, es posible que la vulnerabilidad de los sistemas cafetaleros de estos distritos sea más alta de lo que se deduce en este análisis, que solo incluye variables biofísicas. Un índice integral, que incluya en la ecuación variables socioeconómicas, posiblemente mostraría un escenario más desalentador en términos de vulnerabilidad; no obstante, para el objetivo de la contextualización biofísica de este estudio, los factores seleccionados permitieron obtener la información deseada.



3.4. CONCLUSIONES

Este capítulo documentó el contexto histórico y biofísico en el cual está inmerso el desarrollo de la caficultura en Puriscal. El recuento histórico ilustra un proceso de expansión de esta actividad, resultante de fuerzas sociales y económicas que obligaron a los pobladores del Valle Central a desbrozar montaña en las selvas del Pacífico Central.

El rastreo histórico sugiere que la incorporación de nuevas tierras en las fronteras de colonización constituyó un motor de crecimiento de la caficultura hacia las tierras del Pacífico Central. Sin embargo, la colonización de tierras con aptitud forestal y condiciones adversas desde el punto de vista biofísico resultó en sistemas de producción marginales, desarrollados en áreas de alta y media vulnerabilidad. Esto constituye, entre otros, un factor limitante en la toma de decisiones para el cambio tecnológico.

En este capítulo se evidencia que la mayor parte de las tierras del cantón tienen alta vulnerabilidad frente a acciones antrópicas, por lo cual las prácticas de conservación y prevención constituyen elementos fundamentales en el diseño de sistemas de producción agroforestal.

Los sistemas de información geográfica constituyen una valiosa herramienta en estudios a escala de paisaje, pues facilitan el análisis de la influencia del contexto biofísico en la configuración de agroecosistemas y su tecnología asociada. También podrían incluirse factores socioeconómicos en la ecuación de vulnerabilidad para reflejar las interacciones del medio físico con los factores socioeconómicos que eventualmente pueden afectarlo; sin embargo hay que tener cuidado de no caer en modelos complejos que no estén al alcance de los tomadores de decisiones.

CAPÍTULO 4

TECNOLOGÍA LOCAL EN AGROECOSISTEMAS DE CAFICULTURA CAMPESINA EN PURISCAL, COSTA RICA

4.1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio justifica la necesidad y la importancia de caracterizar la tecnología de los sistemas de producción agrícola, como un requisito para comprender su dinámica y para la toma de decisiones en procesos de intervención. Para ello analiza el caso de la caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica. Comúnmente, el término *tecnología* connota componentes físicos, sean estos máquinas, artefactos, insumos u obras infraestructurales; dichos objetos son tangibles y claramente distinguibles. Sin embargo, el concepto de tecnología trasciende esta connotación, ya que comprende también componentes lógicos e intangibles —las destrezas, los métodos y una forma de relación entre el artefacto y el trabajo humano— que incluyen un conocimiento y un objetivo (Berdegue y Larrain 1988). Vista desde una perspectiva evolutiva, la tecnología es el resultado de una exigencia biológica del hombre para adaptarse y transformar el medio ambiente (Ángel-Maya 1999).

Integrando los conceptos anteriores, la tecnología puede definirse como el resultado de la interacción entre el hombre y los artefactos, que involucra el conocimiento causal para la búsqueda de resultados óptimos. Dicha interacción es la que dinamiza los objetos que por sí mismos no constituirían un paradigma tecnológico (Mora 1992). Se denomina *paradigma tecnológico* al conjunto de conocimientos y técnicas propias de cada cultura que permiten un determinado dominio del medio natural y de producción de bienes y servicios (Ángel-Maya 1999). El paradigma tecnológico no es solamente un manejo de instrumentos físicos; implica la creatividad científica y la capacidad de manejo del mundo instrumental. En síntesis, tecnología son las formas en las cuales el ser humano utiliza y combina medios (herramientas e insumos) y métodos que le permiten generar procesos para alcanzar sus objetivos de adaptabilidad con el medio natural y/o cultural.

El estudio detallado de las prácticas agrícolas y de los itinerarios seguidos para la implementación o cambio de una práctica constituyen elementos fundamentales en el

análisis de tipologías de los sistemas de producción (Capillon y Sebillote 1980, Capillon y Caneill 1987). Dicho análisis de la tecnología agrícola en la finca constituye una base para entender el funcionamiento de estos sistemas y así establecer dominios de recomendación.

Este manuscrito sistematiza de la información obtenida mediante un proceso participativo de investigación con familias cafetaleras campesinas del Cantón de Puriscal, desde una perspectiva *etic*. Los resultados que aquí se presentan son el producto de información obtenida mediante observaciones, elaboración de fichas técnicas y registro de testimonios de campesinos caficultores, quienes participaron en la identificación y clasificación de la tecnología local utilizada en los agroecosistemas de café.

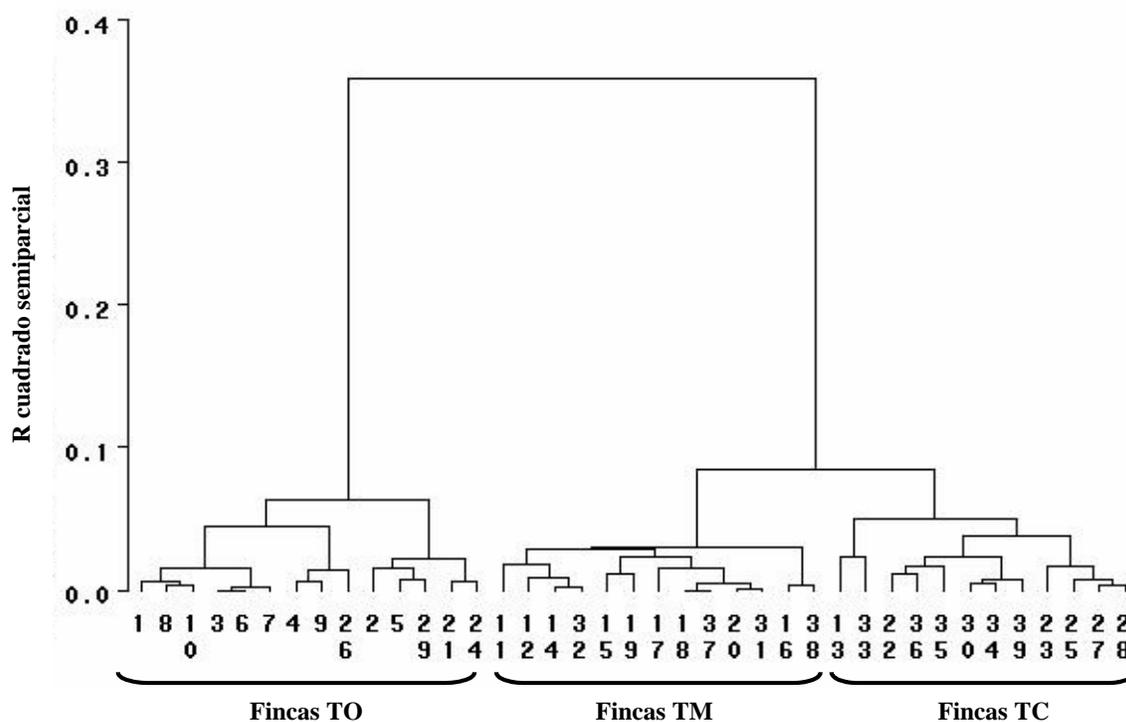
Los objetivos de este capítulo son: (1) caracterizar la tecnología utilizada en agroecosistemas de caficultura campesina, y (2) agrupar las tipologías de caficultura campesina en Puriscal con base en las prácticas de manejo y el uso de recursos locales.

4.2. METODOLOGÍA

La caracterización de la tecnología utilizada por los caficultores de Puriscal fue realizada principalmente mediante entrevistas en profundidad y la elaboración de una ficha técnica, como se describió en el Capítulo 2. Con dicha información, se construyó una base de datos en formato Excel, en la cual se hicieron los análisis estadísticos. De esta base se seleccionaron 39 fincas, con las cuales se hizo un análisis de conglomerados para agrupar las fincas en función de 13 variables (Anexo 4.1), todas ellas correspondientes a aspectos productivos y tecnológicos de manejo del cultivo de café. Se utilizó una matriz de similitudes para determinar las distancias de Jaccard y agrupar las fincas en dos grupos claramente definidos.

La caracterización tecnológica se hizo con base en los grupos de fincas definidos mediante análisis de conglomerados (Figura 4.1). El primer grupo fue denominado fincas de tecnología orgánica (TO: $n=14$), caracterizado por utilizar recursos endógenos en su sistema de producción, principalmente tecnologías orgánicas. El segundo grupo se caracterizó por ser fincas convencionales, pero en él se distinguieron dos subgrupos:

fincas de tecnología mixta (TM: $n=13$) y fincas de tecnología convencional (TC: $n=12$)¹. Las fincas TC usan tecnologías y recursos convencionales. Las fincas TM funcionan bajo un esquema de caficultura convencional, pero han incorporado algunas prácticas y recursos de la agricultura orgánica. Es necesario advertir que no es intención del estudio la extrapolación o escalamiento de los resultados a una población mayor. Para el análisis cuantitativo de datos se utilizó estadística descriptiva.



TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional

Figura 4.1. Agrupamiento de fincas cafetaleras determinado mediante distancias de Jaccard en función de la tecnología de manejo. Puriscal, Costa Rica.

La descripción de las prácticas de manejo y los itinerarios seguidos por el productor son fundamentales para conocer el funcionamiento del sistema, por lo cual en este estudio se describen en detalle las categorías de decisión presentadas en el Cuadro 4.1.

¹ En el anexo 4.1 se presentan los análisis de varianza que se realizaron para las variables seleccionadas, con lo cual se verifica la alta variabilidad entre grupos y la homogeneidad dentro de cada grupo.

Cuadro 4.1. Categorías de decisión para la descripción de la tecnología del cultivo del café en Puriscal, Costa Rica

Categorías de decisión	Prácticas
Decisiones en la Siembra	Variedades, semilleros, almácigos, densidades de siembra.
Decisiones en la fertilización	Cantidades, frecuencia, tipo de fertilizante, calidad.
Decisiones para el manejo de la vegetación asociada	Frecuencia de manejo, instrumentos y sustancias usados, especies y familias.
Decisiones para la protección del cultivo	Frecuencia de manejo, plagas y enfermedades, instrumentos y sustancias utilizadas.
Decisiones de mantenimiento	Podas y prácticas de conservación de suelos.
Decisiones para el manejo de sombra	Densidad, especies utilizadas, beneficios.
Decisiones en la cosecha	Épocas, medidas, destino, instrumentos, beneficio.

En todas las categorías, se describe qué se hace, cuándo y por qué. Se describen también los problemas inherentes a la decisión de ejecutar, omitir o modificar una práctica.

La información sobre manejo de hierbas fue complementada con un estudio de casos. Para ello se seleccionaron tres fincas como casos típicos de los tres sistemas de caficultura analizados. Además, se seleccionó un lote en charral como control. Se hizo un levantamiento florístico de la vegetación presente en los cuatro sistemas. Los cuatro sistemas donde se realizó el levantamiento florístico tenían las características que se presentan en el Cuadro 4.2.

Una evaluación cualitativa de la densidad de sombra se realizó en las 39 fincas, utilizando una escala de fácil manejo para el productor. Esta va de 0,1 a 1,0, correspondiendo 0,1 a baja densidad y 1 a alta densidad de sombra, construyéndose así un Índice de Densidad de Sombra (IDS). Mediante la verificación visual del estado de sombra en el cafetal y consulta al productor, se le clasificó cada cafetal observado. Los parámetros productivos que no fueron incluidos en el análisis de conglomerados fueron comparados mediante un análisis de varianza y una prueba de Duncan.

Cuadro 4.2. Características de los casos estudiados para evaluación de hierbas en cafetales de Puriscal, Costa Rica.

Sistema	Características
Sistema TC Café con tecnología convencional	Control de la vegetación asociada mediante 3 chapeas más 2 aplicaciones de glifosato por año; se aplica fertilizantes sintéticos, plaguicidas; tiene baja densidad de sombra.
Sistema TM, Café con tecnología mixta	2 chapeas más 1 aplicación de glifosato /año; uso de fertilizantes sintéticos; no se aplican plaguicidas; alta densidad de sombra.
Sistema TO, Café con tecnología orgánica	Control de vegetación asociada con cuatro chapeas/año; se aplican fertilizantes orgánicos; alta densidad de sombra; ha tenido este manejo por lo menos durante tres años.
Sistema testigo, un charral	La vegetación había crecido libremente durante tres años; sin fertilización ni uso de plaguicidas; baja densidad de sombra.

4.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general, el productor de café de Puriscal es propietario de su finca y posee la tierra por transferencia generacional (herencia familiar); sin embargo, también hay casos de adquisición de la tierra por transacción comercial relativamente reciente. Esto hace que la distribución de las fincas por tamaño sea bastante heterogénea (ver Lit. 4.3.1). La unidad de producción se compone generalmente de una sola finca; sin embargo, se identificaron dos casos de fraccionamiento y dispersión de parcelas de la unidad de producción.

La totalidad de los productores estudiados residen en forma permanente en la finca —o muy cerca de ella— junto a su grupo familiar. El grupo familiar está compuesto por un número muy variable de personas, que varía entre dos y diez integrantes, con un promedio de cuatro y una moda de cinco por familia. El número reducido de integrantes adultos en la familia campesina constituye una limitante para las labores agrícolas, como se pudo verificar mediante los análisis de casos del Capítulo 5. Hay épocas del ciclo agrícola (p. ej., cosechas y deshierbas) en las cuales la fuerza de trabajo familiar no da

abasto, por lo cual se recurre a la contratación de trabajadores temporales, lo que representa una erogación monetaria (Cuadro 4.3).

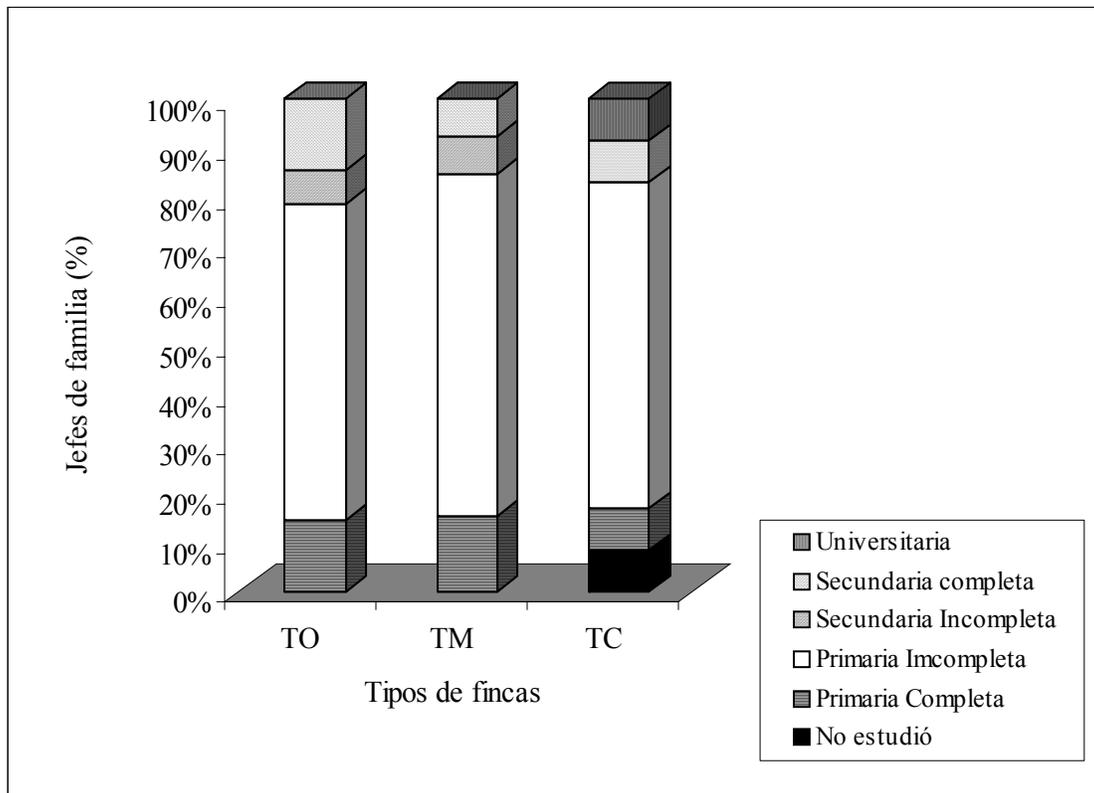
Cuadro 4.3. Distribución de integrantes entre adultos y niños de la familias estudiadas, Puriscal, Costa Rica.

	TC	TM	TO	Total
	Media	Media	Media	Media
Adultos	3,5 ±1,29a	3,3 ±1,39a	3,9 ±1,94a	3,6 ±1,60
Niños	1,1 ±1,73a	0,8 ±0,89a	0,9 ±1,03a	0,9 ±1,26
Total	4,3 ±2,05ab	2,5 ±2,54a	4,8 ±2,33b	3,8 ±2,48

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.
Letras diferentes indican diferencias estadísticas según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

La posición de jefe de familia es ocupada por el hombre en la mayoría de los casos estudiados, pero en tres de las fincas analizadas esta posición era desempeñada por mujeres (fincas 01, 30, 35). El jefe de familia en las fincas analizadas es una persona alfabeta que sabe, como mínimo, leer y escribir y posee típicamente un grado de instrucción formal correspondiente al de primaria completa (Figura 4.2). La condición de persona alfabeta es compartida por el resto de los adultos que componen el grupo familiar, a la vez que todos los niños en edad escolar residentes en las fincas encuestadas asistían a la escuela o colegio.

Esta condición de alfabetismo relativamente bueno ha permitido que la mayoría de las jefes de familia hayan accedido a cursos de capacitación para el aprendizaje de prácticas agronómicas del cultivo del café. Se estima que los 39 caficultores entrevistados han asistido a 30 cursos entre 1999 y 2001, con una media de $3 \pm 1,6$ cursos por productor. Tales cursos han sido desarrollados por las agencias de extensión presentes en la zona, principalmente del MAG, el INA y técnicos de ONG locales. Otros han tenido experiencias fuera del cantón, principalmente con giras a la Estación Experimental Fabio Baudrit y el CATIE.



TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional

Figura 4.2. Escolaridad de los jefes de familia en fincas cafetaleras de Puriscal, Costa Rica.

4.3.1. La finca cafetalera campesina

Se encontró una gran variabilidad de tamaños en las fincas estudiadas, variando desde menos de 1 ha hasta 140 ha. El tercer percentil para el grupo de fincas orgánicas está en 4,8 ha; en cambio, en las fincas convencionales y mixtas, el tercer percentil está en 7,0 y 7,53, respectivamente (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Percentiles del tamaño de fincas cafetaleras en Puriscal, Costa Rica

Percentil	TO	TM	TC
	ha	ha	ha
0,25	1,48	1,00	2,00
0,50	3,50	3,50	4,10
0,75	4,80	7,00	7,53
1,00	12,50	26,00	140,00

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional

El tamaño de fincas en los grupos TO y TM es más homogéneo, como evidencian sus respectivas desviaciones estándar. En las fincas de caficultura convencional, por el contrario, hay una mayor dispersión de áreas (Cuadro 4.5).

Cuadro 4.5. Área de la finca y área de café en Puriscal, Costa Rica

	TO	TM	TC
	Media	Media	Media
Área de café (ha)	1,3±1,0b	1,3±0,7b	2,4±1,6a
Área de Finca (ha)	3,7±3,0a	6,5±8,0a	16,3±39,1a

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional. Letras diferentes indican diferencias estadísticas según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).

Con base en la información obtenida, se pudo construir el modelo analógico mostrado en la Figura 4.3, que retoma los aspectos recurrentes de las fincas estudiadas y constituye una representación idealizada de sus componentes. La finca típica de Puriscal posee una extensión promedio de 3,6; 6,5 y 16,3 para los modelos orgánico, mixto y convencional, respectivamente. Está formada por cuatro componentes básicos, a saber: el componente agrícola, donde predomina el café; un componente pecuario; un componente forestal, y la familia. No sobra mencionar que la configuración actual del sistema de producción es el resultado de cambios sucesivos en el tiempo, como se puede deducir de la evolución del paisaje descrita en el Capítulo 3.

El componente agrícola está constituido tanto por cultivos anuales como perennes. La mayoría de las familias estudiadas (82%) dedican un área de su finca para cultivos anuales, con el fin de obtener productos para el consumo doméstico. El área destinada para cultivos anuales varía entre 0,05 y 0,5 ha. Los principales cultivos anuales son frijol y maíz, pero en el huerto doméstico puede encontrarse una gran variedad de especies, como chile dulce, arracacha, ayote, chayote y hortalizas. El objetivo de este componente es la alimentación de la familia; solamente se identificaron dos familias para las cuales los cultivos anuales constituyen una fuente de ingresos monetarios, y una de ellas vende los productos cosechados en la feria de productos orgánicos de San José². La caña es un cultivo presente en las fincas con fines comerciales, especialmente para abastecer trapiches locales.

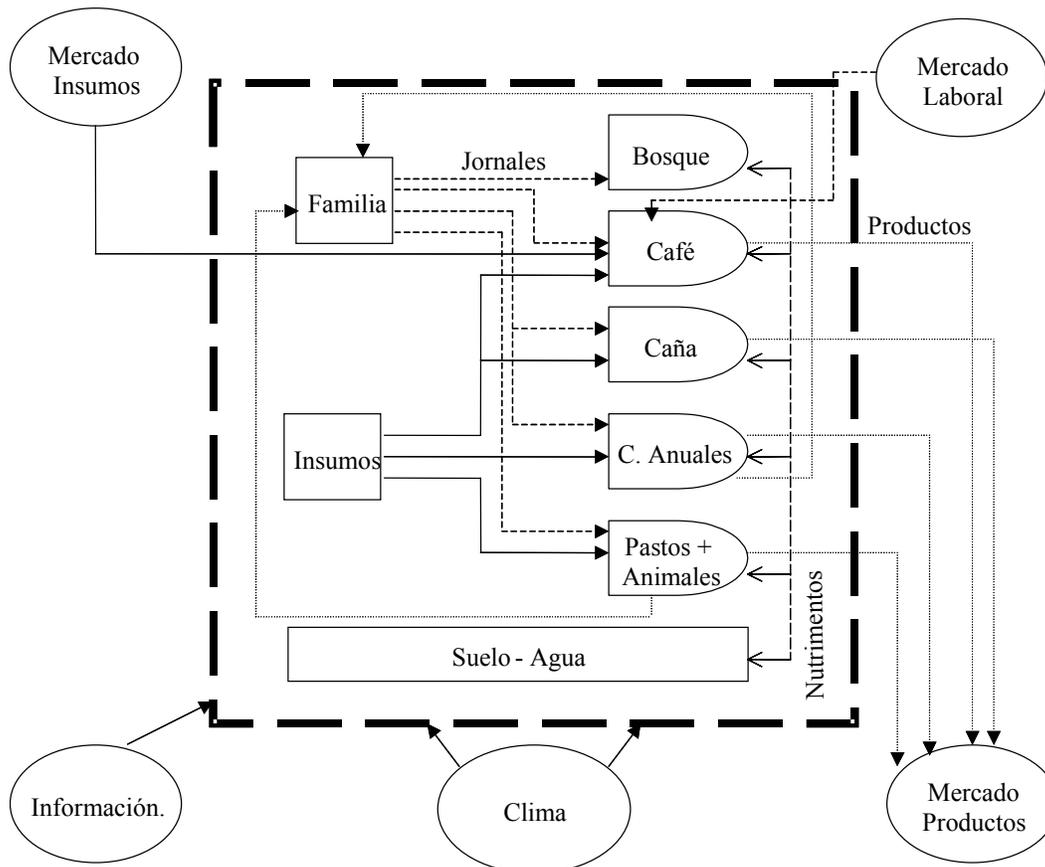
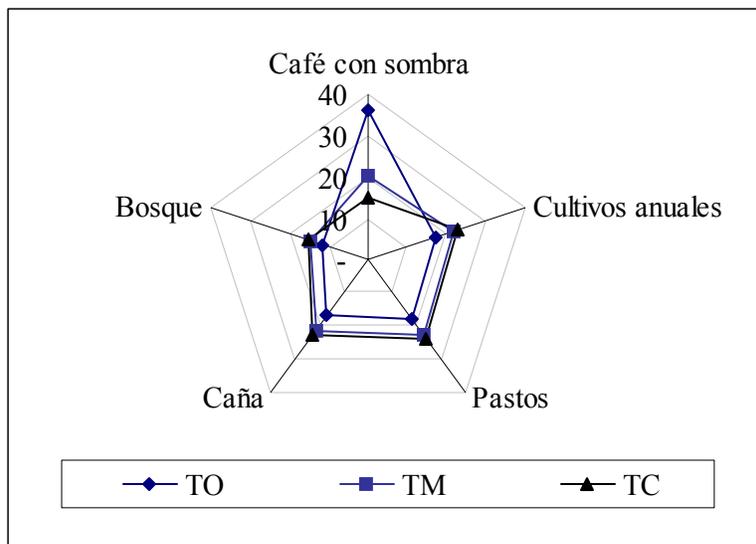


Figura 4.3. Modelo idealizado de la finca típica cafetalera en Puriscal, Costa Rica.

² Es el caso de José Luis Zúñiga y Leticia Mora, quienes manejan una finca modelo apoyada por el Instituto Italo-Latinoamericano (ILA) de donde derivan sus ingresos de actividades agrícolas y pecuarias.

El componente agrícola con fin comercial es el café; las áreas dedicadas a este cultivo varían entre 0,32 y 6,0 ha. En la Figura 4.4 se observa que, en las fincas orgánicas y mixtas, es menor la relación área total/área de café, o sea que es mayor el porcentaje del área destinado al cultivo, a diferencia de las fincas convencionales, donde la relación es muy alta debido a la baja proporción del área destinada a café respecto al área total.



TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Figura 4.4. Distribución porcentual de los usos del suelo en las tipologías de finca cafetalera de Puriscal, Costa Rica.

El componente animal está representado por vacunos, cerdos y aves de corral; solo dos familias reportaron la posesión de caprinos. El bosque está presente en la mayoría de las fincas como bosques de galería en las orillas de las quebradas o nacientes de agua y tacotales en las áreas de la finca no aptas para la agricultura.

Los diferentes componentes de la finca constituyen la fuente de ingresos, monetarios y no monetarios, de la familia del finquero. En términos de Ellis (2000), estos constituyen los medios de subsistencia relacionados con los capitales natural y económico. Su distribución en el conjunto de activos puede variar coyunturalmente, en función de cambios del entorno socioeconómico, como variaciones en los precios u oportunidades en otros sectores productivos (servicios, ecoturismo, etc).

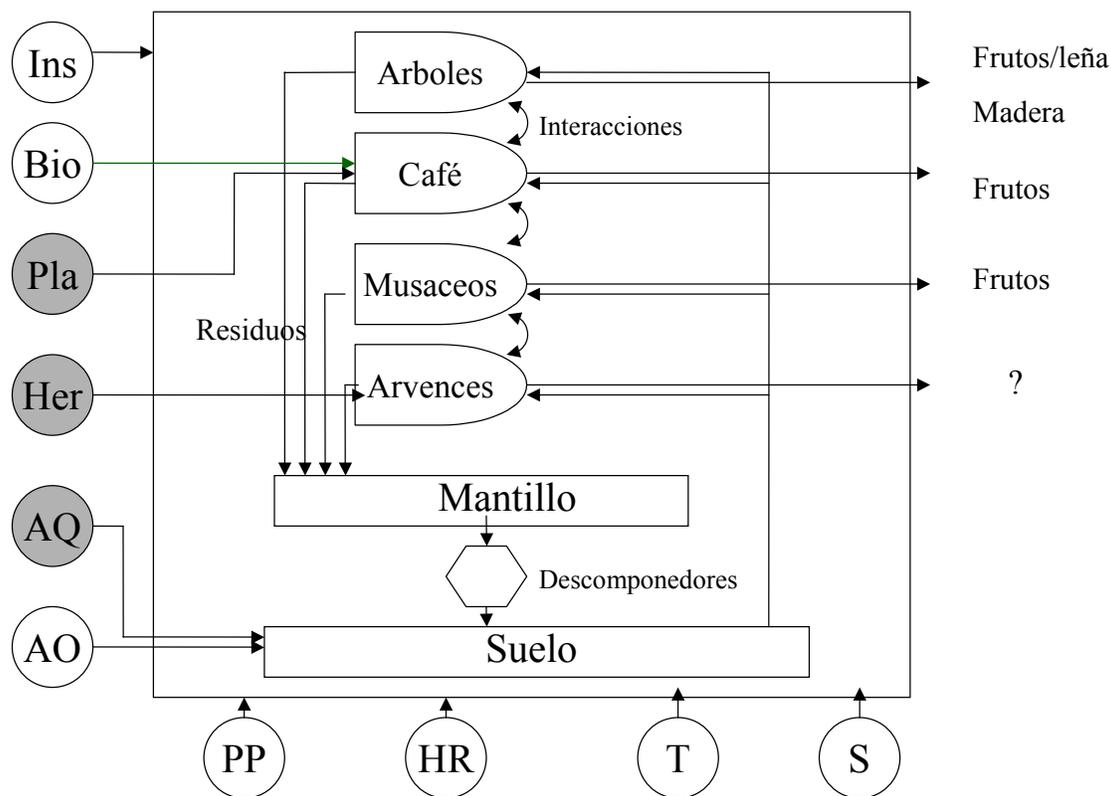
4.3.2. El agroecosistema café

El cafetal campesino es un sistema agroforestal multiestrata y complejo, debido a una estructura de cultivo múltiple y a las diversas interacciones que pueden desarrollarse entre sus componentes. El sistema es dinamizado por la influencia de factores naturales, como radiación solar (S), humedad relativa (HR), precipitación (PP) y temperatura (T), catalizadores de los procesos biológicos desarrollados en el agroecosistema. Además, mediante la intervención humana, otros insumos ingresan al sistema para contribuir con los procesos biológicos, siendo estos de síntesis química, como fertilizantes químicos (AQ), plaguicidas (Pla) o herbicidas (Her), o de origen orgánico, como abonos orgánicos (AO), biopreparados (Bio) y herramientas (Ins) (Figura 4.5).

Este agroecosistema está constituido por cuatro componentes que ocupan diferentes espacios en su distribución horizontal y vertical; estos son: especies arbóreas (frutales, maderables o árboles de servicio); musáceas (banano, plátano o guineo); vegetación herbácea asociada (comúnmente considerada como maleza) y café (cultivo principal) (Figura 4.5).

Cada componente ocupa un espacio y cumple una función. Así, mientras el café constituye la especie principal, cuyo objetivo es alcanzar la máxima productividad para generar un producto orientado al mercado, los demás componentes cumplen funciones sinérgicas o complementarias. Entre estos, los componentes tradicionalmente aceptados en el paisaje cafetalero son los árboles maderables, cítricos y musáceas. Su función múltiple ha sido reconocida en diferentes estudios y manuales técnicos (Espinoza 1983, Gómez 1997, ANACAFE, 1998, CENICAFE 1999, Muschler 2000).

El componente arbóreo está constituido básicamente por especies maderables, frutales y árboles de servicio. En el 100% de las fincas analizadas se reportaron especies arbóreas, predominando *Cedrela odorata*, *Inga edulis*, *Erithrina poeppigiana* y *Citrus* sp. (Anexo 4.2). Merece destacar que son las fincas orgánicas y las de tecnología mixta las que reportan una mayor diversidad de especies (Lit. e). Si bien la principal función



Radiación solar (S), Humedad relativa (HR), Precipitación (PP), Temperatura (T), Fertilizantes químicos (AQ), Plaguicidas (Pla), Herbicidas (Her), Abonos orgánicos (AO), Biopreparados (Bio), Herramientas (Ins)

Figura 4.5. Modelo analógico del agroecosistema de café en Puriscal, Costa Rica.

atribuida a los árboles es la provisión de sombra al café, no se puede descartar su papel en la generación de ingresos a la familia (Espinoza 1983, Gómez 1997, Muschler 2000). Del componente arbóreo se puede generar una importante parte del ingreso familiar anual, representado en especie o ingreso monetario por concepto del consumo o la venta de frutas (Beer *et al.* 1998, Fischersworing y Robkamp 2001, Schibli 2001) o como fuente diaria de leña (Hernández 1995, Zanotti 1997, Escalante 2000, Schibli 2001) y, en el mediano o largo plazo, madera para la construcción (Beer *et al.* 1998, Escalante 2000, Lyngbæk 2000, Muschler 2000).

Por otra parte, se pudo constatar, principalmente en las fincas orgánicas, la importancia atribuida a los árboles como proveedores de residuos orgánicos (hojarasca, frutos y ramas).

“Mire esta capa de hojas, mire esta protección de suelo... para que más abono, los árboles botan hojas y se acumula en las acequias, yo lo que hago es distribuirla en el cafetal y eso es abono orgánico”(Artavia 1999)³

Este testimonio de Edwin Artavia refleja el manejo y la percepción del agricultor sobre la importancia de los mantillos expresada en las conversaciones sostenidas en las fincas estudiadas. Este aspecto es importante en la caficultura campesina de Puriscal, donde la escasez de mano de obra familiar limita y encarece el manejo de la fertilización orgánica. Ante esto, los mantillos formados a partir de los residuos caídos del componente arbóreo constituyen una vía de reposición de los nutrimentos extraídos del suelo por el cultivo del café (Fassbender 1987) y otros cultivos, aspecto que requiere mayor investigación como una alternativa de reposición de la fertilidad.

A pesar de que en la mayoría de las 39 fincas estudiadas los productores reconocen la importancia de dejar bosquetes en la finca para conservar las fuentes de agua o como hábitat de fauna silvestre, solo en diez de ellas se verificó la presencia de áreas compactas destinadas para regeneración natural, de las cuales siete corresponden a fincas orgánicas.

Las musáceas son un componente importante en la finca cafetalera campesina. De las fincas analizadas, dos terceras partes cuentan con musáceas (plátano, banano o ambos), siendo más extendido el uso entre los caficultores de los grupos TO y TM como fuente de ingresos complementarios. Se estima que el banano puede llegar a representar hasta un 2,5 % de los ingresos de la familia (Capítulo 5).

El tercer componente del sistema es la vegetación asociada o malezas, como se ha denominado peyorativamente a una amplia gama de plantas herbáceas que crecen libremente en medio de los cafetales. Comúnmente, se les atribuye un efecto negativo para el cultivo, por lo cual se las combate con medidas contundentes como la aplicación de herbicidas pre y post-emergentes. Sin embargo, como se analiza más adelante, esta vegetación también puede cumplir otras funciones benéficas en el sistema desde el punto

³ Artavia E. 1999. Agricultor de la localidad Bajo La Legua, Puriscal, Costa Rica. (comunicación personal).

de vista de conservación del suelo o indicadores de calidad del mismo, fuente de ingresos adicionales y uso agronómico.

El café constituye la principal especie dentro del agroecosistema, por lo cual es el componente que recibe un manejo sistemático por parte del productor. Por el contrario, las demás especies de la caficultora campesina crecen “sin manejo”, y se benefician de manera “oportunist” del manejo agronómico brindado al café.

4.3.3. La tecnología

El cambio tecnológico en la finca campesina está en función de la toma de decisiones del productor para ejecutar, descartar o modificar una práctica o herramienta socialmente aceptadas. En este estudio utilizaremos el concepto de *evaluación de decisiones tecnológicas*. Bajo este concepto, es condición *sine qua non* la apropiación social de una tecnología, sobre la cual el productor toma decisiones para adoptarla, modificarla o descartarla⁴. En términos de Schumpeter (citado por Hall 1981), la innovación tecnológica es un invento puesto en funcionamiento por un grupo social determinado con fines productivos, lo cual sugiere que si la nueva práctica no se socializa, no se produce la innovación. Así sucede el cambio tecnológico desde una tradición hacia un nuevo paradigma. En este sentido, podría afirmarse que los cambios en las prácticas, métodos, conceptos y objetivos ocurridos en caficulturas convencionales que pasan a un sistema orgánico pueden considerarse innovaciones cuando estas empiezan a ser socialmente reconocidas, aunque no necesariamente adoptadas en forma masificada.

⁴ Las prácticas agrícolas se internalizan en la mente humana mediante un proceso de aprendizaje evolutivo que conlleva a la reproducción inconsciente de una destreza. Así, el mejor registro de una determinada técnica es el que permanece en la memoria del ejecutor de la misma. En otras palabras, son las prácticas y métodos que el hombre reproduce sin mayor esfuerzo, la evidencia de racionalización de las interacciones entre el medio natural y la razón humana. En ese sentido, cuando un agente externo dialoga con un agricultor, afloran conceptos y enunciados empíricos emitidos de manera espontánea sobre una determinada práctica, los cuales constituyen los conocimientos aprendidos y racionalizados en el tiempo e internalizados en el subconsciente.

a. Decisiones de siembra

Las decisiones del productor sobre la siembra se hacen en un período de uno o dos años; dependiendo, básicamente, de tres condicionantes: dinámica del mercado, disponibilidad de recursos y productividad del sistema. La decisión puede realizarse para cambiar el uso del suelo hacia áreas nuevas de café o para renovar lotes de café viejos e improductivos. Solo en cuatro fincas se reportaron siembras para renovación de áreas viejas y solamente dos manifestaron la decisión de podar en el año siguiente. Ningún productor manifestó estar dispuesto a sembrar áreas nuevas, pues el principal condicionante de la decisión en el período en que se realizó el estudio eran las condiciones del mercado, que no favorecían una decisión de ampliación de la actividad cafetera. Por otra parte, en el grupo de productores orgánicos (TO), fueron recurrentes los testimonios de la escasez de recursos que imposibilita la opción de siembra de nuevas áreas o renovación de cafetales improductivos. Los productores convencionales (TC), aunque manifiestan contar con recursos financieros para renovar cafetales o establecer lotes nuevos, prefieren mantenerse a la expectativa de la evolución de los precios antes de decidir hacer una inversión. Las decisiones sobre la siembra están precedidas por las prácticas de selección de la variedad, preparación del material vegetal, construcción de semilleros y almácigos, y ahoyado.

Variedades

Hay una mezcla varietal en las fincas analizadas. Se identificó un total de siete variedades en las 39 fincas, entre las cuales predominan caturra y catuai. La variedad caturra estuvo presente en el 100%, 85% y 75 % de las fincas orgánicas, mixtas y convencionales, respectivamente. El catuai fue reportado en el 43%, 23% y 50 % de las fincas orgánicas, mixtas y convencionales estudiadas (Figura 4.6). Estas dos variedades fueron introducidas y diseminadas en Costa Rica entre los años 60 y 70 (Bertrand *et al.* 1999, Samper 1999) y los testimonios de los caficultores de mayor edad confirman que su adopción obedeció a los altos rendimientos atribuidos a estos materiales respecto a las variedades típica (arábigo común) y Borbón, y a la facilidad de cosecha derivada de su porte bajo, además de la difusión sistemática realizada por los servicios de extensión.

La siembra de la variedad Costa Rica 95 tuvo auge en los últimos cinco años. Esta variedad está presente en las fincas de los tres modelos de caficultura analizadas y es posible afirmar que la misma podría expandirse en el futuro. Prueba de esto es que se habían hecho semilleros para proveer las renovaciones de café reportadas. La principal razón expuesta por los productores para tomar la decisión de introducir la variedad Costa Rica 95 es su alta resistencia a la roya y la superioridad en el rendimiento difundida por los técnicos del ICAFE. Sin embargo, en los testimonios de quienes ya la han probado, es recurrente la objeción por su alta demanda de fertilizante de síntesis química para obtener altos rendimientos.

El uso de café híbrido fue registrado en fincas orgánicas y mixtas (7,14% y 15,38%, respectivamente). Esta es una variedad proveniente del cruzamiento espontáneo entre típica y Borbón, la cual podría constituir una buena opción en la caficultura orgánica para aprovechar los genes de resistencia a enfermedades que poseen estas variedades.

Otras variedades reportadas, como Villa Sarchí, Robusta y Catimor fueron menos frecuentes pero importantes desde el punto de vista de la conservación de recursos genéticos *in situ*. El caso del interés expresado en entrevistas y las acciones realizadas por Rafaes Salazar⁵ para multiplicar la variedad Robusta (*C. canephora*) en su finca de Cañales Abajo, es una muestra de la importancia de las fincas campesinas en la conservación de la agrobiodiversidad.

Cabe resaltar que en las 39 fincas estudiadas no se reportan las variedades viejas de Borbón y arábigo introducidas a Centroamérica entre finales del siglo XVIII y principios del XIX. Esto constituye un indicio significativo de que en el Cantón de Puriscal, al igual que en otros cantones cafetaleros de la Región Central, la adopción de variedades de alto rendimiento fue contundente, tal como lo manifestó Rafael Salazar⁶:

“Por los años 70 las siembras de caturra fueron de locura...la gente apeaba montaña y los pocos cafetillos viejos de Borbón que quedaban para sembrar caturra”.

⁵ Salazar R. 2000. Agricultor y líder campesino de la localidad Cañales Abajo, Puriscal. (comunicación personal).

⁶ *Ibid.*

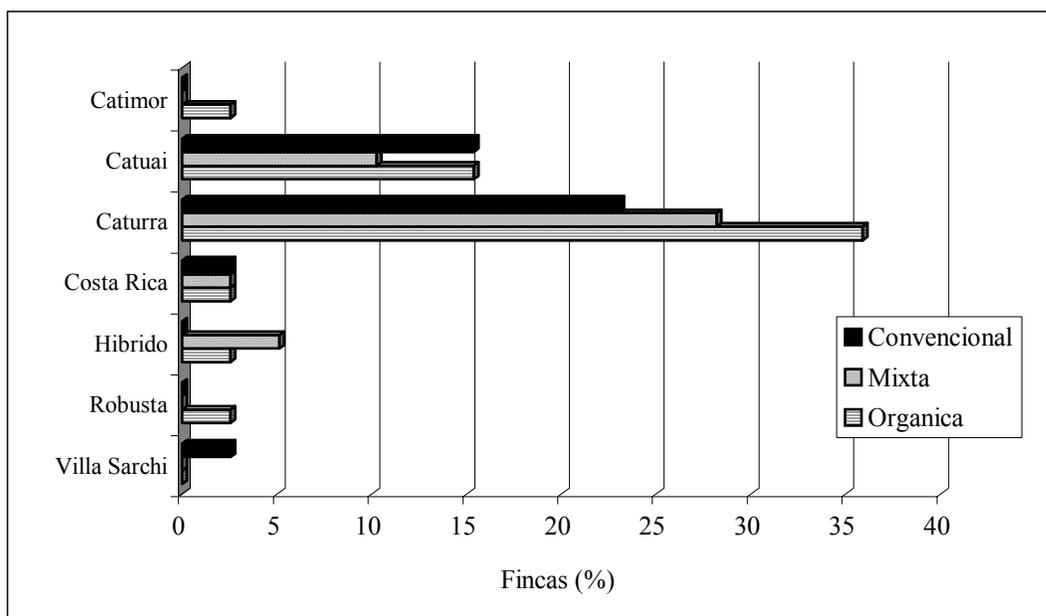


Figura 4.6. Variedades de café usadas en Puriscal, Costa Rica.

La variedad de café no es una variable que denote grandes diferencias entre los modelos de caficultura analizados. Los datos evidencian que la conversión hacia una caficultura orgánica, tanto en fincas certificadas como en las no certificadas, no ha sido acompañada de una sustitución de variedades, al menos hasta el momento de realizarse este estudio. Las implicaciones de esta situación podrían ser graves, pues muchos productores han iniciado un proceso de transición hacia la caficultura orgánica con las mismas variedades de la caficultura convencional. Estas han sido diseñadas para dar altas producciones bajo condiciones óptimas de manejo, como la aplicación de altas cantidades de fertilizante de síntesis química. La explicación podría ser similar al fenómeno señalado por Castillo (1990) en los cambios en el sistema de cultivo en la primera mitad de siglo XX, donde la necesidad básica del cultivo “era un cambio en las prácticas culturales, no un cambio de variedad”.

Se identificaron casos excepcionales de productores orgánicos interesados en reutilizar variedades viejas de café en el proceso de conversión de sus parcelas hacia una caficultura orgánica. Ligeras menciones al respecto fueron manifestadas por tres

agricultores: José Luis Zúñiga y Eduardo Quesada⁷, quienes expresaron la intención de hacer semilleros de variedad típica, y Rafael Salazar, quien cuida las plántulas de variedad robusta multiplicadas por regeneración natural en su finca. Sin embargo, si bien hay conciencia entre los productores de café orgánico de la necesidad de rediseñar sus cultivos con variedades de café diferentes a las convencionales para aprovechar las características genóticas de adaptabilidad a las condiciones ambientales locales, la realidad es que este proceso no se lleva a la práctica. Posiblemente, la renuencia a la reutilización de variedades viejas obedezca a una racionalidad económica, pues bajo las condiciones actuales de productividad, costos de producción y precios pagados al productor, no existe ningún estímulo para establecer una plantación nueva (ver Capítulo 5). Además, ellos son conscientes de la menor productividad de estas variedades y saben de las limitaciones del mercado para las mismas. Es decir, en virtud del contexto desalentador de la caficultura, no se avizora ninguna intención de sustituir las variedades existentes en el corto o mediano plazo, a no ser mediante una intervención externa (proyecto, donación, apoyo financiero, etc.) que proporcione recursos para la renovación y rediseño de cafetales orgánicos y los mecanismos de comercialización.

Si bien en teoría las fincas orgánicas pueden contribuir a prevenir la desaparición de cultivares originales de típica y Borbón, como lo plantea Lyngbæk (2000), la realidad es que la crisis cafetalera —que golpea a productores convencionales y orgánicos por igual— constituye un obstáculo para el rediseño e implementación de la caficultura orgánica en un sentido estricto. Por lo tanto, la anhelada conservación de los materiales genéticos señalados queda en entredicho. A conclusiones diferentes llega el estudio de Lyngbæk (2000), quien ve con optimismo un proceso de sustitución de las variedades a medida que avanza el proceso de transición:

“As new organic plantations are established and gradually replaced it is possible that varieties will be selected primarily for their adaptability to the local environment and organic management”

La autora citada pone de ejemplo ocho fincas de diferentes localidades de Costa Rica, donde se ha iniciado un proceso de sustitución de caturra por arábica. Sin embargo,

⁷ Zúñiga, JL; Quesada, E. 2000. Caficultores de la localidad La Legua. (comunicación personal).

hay que considerar que posiblemente sean condiciones muy particulares las que rodean las fincas analizadas en el estudio citado, derivadas de las relaciones preferenciales con mercados solidarios que posiblemente estén valorando, y en cierta medida subsidiando, la producción orgánica. Las condiciones preferenciales del mercado constituyen un soporte imprescindible para impulsar y garantizar la reproducibilidad del modelo de caficultura orgánica, tal como se analizará en el Capítulo 5.

Semilleros y almácigos

Tanto productores como técnicos y la literatura (ANACAFE 1998, ICACAFE 1999) reconocen la importancia de un adecuado manejo de la semilla, los semilleros y los almácigos como requisito para una buena productividad futura de la plantación de café. Aunque no es una práctica realizada por todos los productores analizados, sí es ejecutada por más de dos terceras partes de los productores de los grupos de tecnología orgánica y mixta (64,3 y 69,2%, respectivamente). Dicha práctica está menos difundida entre los productores convencionales (41,7%), ya que una proporción considerable manifestó preferir adquirir las plántulas ya crecidas, en adobe o bolsa, listas para el trasplante.

Los semilleros son construidos generalmente en eras con un año de antelación a la siembra. Para ello, se utiliza semilla comprada a ICACAFE, a productores de semilla particulares o seleccionada en la propia finca, aunque la tercera opción solamente fue reportada por tres productores del grupo orgánico (TO). Los semilleros son realizados sobre eras de 1-1,20 m de ancho y 15-20 cm de altura, dejando aproximadamente 0,50 m entre calles. Solamente cuatro productores (tres orgánicos y uno del grupo TM) informaron realizar tratamiento de semilla antes de sembrar los semilleros.

Después de la germinación de la semilla, las plántulas permanecen en los semilleros alrededor de dos meses. El trasplante del almácigo se hace “cuando sale el manquito”, según expresión usada por los productores. Las eras se construyen sobre un terreno plano, de 1,50 de ancho y 15 o 20 cm de altura; la longitud depende de la cantidad de plántulas y de la disponibilidad de terrero adecuado. Los almácigos son regados dos o tres veces por semana y las prácticas de mantenimiento más frecuentemente reportadas son:

- Aporca: se realiza entre los tres y seis meses.

- Poda de raíz: también llamada “despuyonada”, la cual se hace con el objeto de estimular el crecimiento de raíces finas.
- Deshierbas: manual o con herbicida pre-emergente.
- Control de plagas.

Aproximadamente a los diez meses, las plántulas son transplantadas al sitio definitivo. Para ello, los agricultores han preparado previamente huecos de dimensiones que van de 20 a 50 cm de profundidad y 10 a 30 cm de diámetro. Sin embargo, la decisión sobre la dimensión del hueco presenta alta variabilidad, aspecto importante ya que el espacio proporcionado para el desarrollo de raíces podría ser determinante en los estadios adultos de la planta.

Distancias de siembra

Un promedio de 5 729 plantas por hectárea fue estimado en las 39 fincas, encontrándose una alta variación principalmente en el grupo de fincas TO, donde se reportó el promedio más alto de densidad ($6\ 357,9 \pm 2\ 181,6$ plantas/ha), seguido de las fincas TC ($5\ 360,0 \pm 1\ 953,2$) y las mixtas (TM) ($5\ 316,7 \pm 9\ 68,4$), sin embargo, no hubo diferencias estadísticas. En el Cuadro 4.6 se puede apreciar que más del 50% de las fincas orgánicas y mixtas usan densidades altas. Tal situación posiblemente sea el resultado de difusión de tecnologías para las variedades de alto rendimiento (caturra, catuai), recomendada por el ICAFE desde la década de los años 70.

Por testimonios de los productores orgánicos (TO) se pudo constatar que, cuando el productor posee poca tierra, trata de aprovechar al máximo este recurso aumentando la densidad de plantas por hectárea, además de otras especies presentes en el sistema (musáceas, maderables, frutales). El resultado obvio es que la productividad del café es muy baja (lit. f.) cuando se siembra a altas densidades y no recibe el manejo adecuado (fertilización, poda de sombra, etc). Si bien permiten un mayor aprovechamiento del recurso suelo, las altas densidades de plantas también constituyen un impacto mayor sobre la calidad de este. En particular, las variedades mejoradas son altamente demandantes de nutrientes, además de que dejan poco espacio para los árboles de sombra y se incrementa el riesgo de enfermedades fungosas (Fernandez y Muschler

1999). Por lo tanto, no es coherente que estas sean empleadas en los sistemas orgánicos, donde el uso de fertilizantes de síntesis química se ha reducido o abolido, y donde la sombra es un componente imprescindible para el reciclaje de materia orgánica y nutrientes, fijación de nitrógeno, movilización de fósforo (Galloway y Beer 1997, Lyngbæk 2000), reducción de riesgos por plagas y regulación del microclima para el café. Esto, a su vez, contribuye a conservar la humedad del suelo a través de la hojarasca, reducir la evapotranspiración, y proteger el cultivo del viento, la lluvia, el granizo y las heladas (Lyngbæk 2000, Muschler 2000).

En contraste, la menor densidad de plantas por hectárea se presenta en el caso de los caficultores convencionales, ya que en el 58% de las fincas convencionales se usan densidades menores a 5000 plantas/ha. Estas fincas cuentan con las mayores extensiones de tierra, lo cual les posibilita disminuir la presión sobre el uso intensivo de este recurso y decidirse por un mayor distanciamiento en el área útil por árbol (2 m o más).

Curiosamente, las densidades reportadas por los productores no corresponden al área útil por planta estimada a partir de las distancias entre planta y callejones. Tal inconsistencia puede tener tres explicaciones:

1. El productor conoce con exactitud el número de árboles/ha que posee en la actualidad, pero no recuerda con exactitud las distancias usadas cuando fue establecida la plantación o, en algunos casos la plantación fue establecida por otro propietario.

Cuadro 4.6. Densidades de plantas/ha utilizadas en las fincas estudiadas de Puriscal, Costa Rica

Plantas/ha	TO		TM		TC	
	Fincas	%	Fincas	%	Fincas	%
>6600	5	35,7	0	0,0	3	25,0
5000 a 6600	3	21,4	7	53,8	2	16,7
<5000	6	42,9	5	38,5	7	58,3

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

2. Las distancias originales se han modificado por poda selectiva de plantas enfermas o por resiembras.
3. La distancia de siembra es un referente general que varía con las condiciones particulares del terreno. Si bien los agricultores hicieron el trazado y hoyado siguiendo las recomendaciones de distancias entre calles y plantas para la variedad utilizada, estas varían frente a condiciones físicas (pendiente, presencia de árboles o rocas) o a disponibilidad o carencia del material vegetal (plántulas).

Las modificaciones expresadas en los dos últimos puntos implican adaptaciones que los productores han realizado a las prácticas recomendadas en los manuales técnicos, en función de las condiciones particulares de la finca o al sitio de siembra. Mediante diálogos con los productores⁸, se pudo identificar que básicamente hay dos factores que influyen en las decisiones de modificación de las densidades de siembra: las características físicas del terreno y la disponibilidad de recursos del productor, principalmente mano de obra y capital.

A pesar de las modificaciones realizadas en la mayoría de las fincas estudiadas, también se encuentran productores que han tratado de conservar la densidad de plantas recomendada para la variedad. Por otra parte, se identificaron fincas con densidades altas, a pesar de ser fincas orgánicas (p. ej., fincas 07 y 09, con densidades de 7600 y 9500, respectivamente), situación que se explica en sus orígenes en la caficultura convencional. En otros casos (fincas 01 y 08), las altas densidades podrían explicarse en la decisión del productor de aprovechar al máximo el espacio, principalmente cuando éste es un recurso escaso. En el grupo de fincas de tecnología mixta se reportaron dos casos con altas densidades de plántulas/ha (fincas 23 y 35, con 10000 y 7140 plántulas/ha, respectivamente), situación derivada de ser cultivos que se plantaron siguiendo las recomendaciones técnicas para la variedad, además de ser fincas pequeñas.

⁸ Gran parte de la información fue obtenida mediante conversaciones sostenidas al margen de las herramientas sistemáticas de investigación (fichas técnicas, talleres o entrevistas). Estas constituyen un recurso valioso para ahondar y explicar las razones y percepciones de un campesino respecto a una u otra práctica (ver Capítulo 6).

b. Decisiones de fertilización

La fertilización constituye una de las prácticas más adoptadas y adaptadas por los caficultores; sin embargo, es la práctica donde más vacíos de conocimiento tiene el productor. En Puriscal, como en muchas otras regiones campesinas de Costa Rica, la aplicación de fertilizante —sea de síntesis química u orgánica— se ejecuta como una “receta”, soslayando las necesidades del cultivo y la disponibilidad de nutrimentos del suelo.

En el 100% de las fincas orgánicas se usa exclusivamente abono orgánico pues, para poder obtener la certificación, es requisito la abolición de los abonos de síntesis química (Cuadro 4.7). En contraste con este grupo, el 100% de los productores convencionales usan abonos de síntesis química, aunque hay un 16,7% que, además de los abonos de síntesis química, también usa abonos orgánicos. En el grupo de fincas de tecnología mixta, hay un 61,53% que aplica fertilizantes de síntesis química y un 15,4% solo usa abonos orgánicos.

Tres tipos de abono orgánico (compost, bocashi y abono de lombriz) y dos tipos de fertilizante de síntesis química (formula completa y fuente simple) fueron identificados en el estudio. Además, en la categoría denominada “otros” se agruparon sustratos orgánicos que los productores reportaron como abonos orgánicos, pero que en un sentido estricto no serían considerados como tales. El bocashi fue el abono más reportado en el grupo de productores orgánicos (57,1%), seguido por el compost (35,7%) y, finalmente, el abono de lombriz (28,6%) y otros sustratos orgánicos frescos (14,3%). Entre estos sustratos se mencionan el estiércol de vaca fresco, la broza del café y la gallinaza. Es posible que el mayor porcentaje de adopción del bocashi corresponda a la proliferación de cursos y otras actividades de capacitación que promueven esta práctica. Sin embargo, otra razón de peso es que éste tipo de abono se obtiene con un menor tiempo de preparación (dos semanas), característica deseable si los productores no están dispuestos a esperar entre dos y tres meses para que esté listo un abono maduro tipo compost.

Cuadro 4.7. Porcentaje de fincas que usan diferentes tipos de abonos en Puriscal, Costa Rica.

Tipo de abono	TO %	TM %	TC %
<u>Orgánicos</u>			
Compost	35,71	7,69	0,00
Bocashi	57,14	0,00	8,30
Abono de lombriz	28,57	0,00	8,30
Gallinaza	7,14	7,70	16,60
Bovinaza	14,28	23,10	8,30
Bioabono foliar	64,29	0,00	0,00
<u>Síntesis química</u>			
Compuesto	0,00	61,54	100
Nitrógeno	7,14	46,2	50
Calcio	14,28	0,00	0,00

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Una importante proporción (64,29%) de las fincas orgánicas (TO) estudiadas utilizan diferentes tipos de bioabonos preparados a base de frutas fermentadas, comúnmente conocidos como “tés” y aplicados como abonos foliares. Algunos de estos insumos son aplicados como preventivos de enfermedades en mezcla con extractos de plantas medicinales. Dichos extractos son elaborados según formulaciones diseminadas mediante eventos formales (cursos y folletos) y comunicaciones verbales entre vecinos (campesino a campesino). Tales tecnologías constituyen una parte del conocimiento local.

Entre los productores de los grupos TM y TC que usan abonos de síntesis química, la gran mayoría aplica fertilizantes de fórmula compuesta (18-05-15; 15-3-31; 10-30-10; 12-24-12; 18-15-5-6-2). Paralelamente, el 50% de los caficultores convencionales y el 46% del grupo de tecnología mixta, aplican también una fuente de nitrógeno (urea o nutrán). Sólo en dos fincas de café orgánico se reportó el uso de una fuente de magnesio.

Frecuencia y cantidades usadas

Las mayores frecuencias reportadas están entre dos y tres aplicaciones por año, realizadas en los meses de mayo, agosto y noviembre. Estas pueden variar (adelantarse o

atrasarse), dependiendo de diferentes factores; los más mencionados fueron la disponibilidad de capital, mano de obra y abono. Con un promedio de 2,4 y una moda de 3 aplicaciones/año en los grupos TC y TM, las dos primeras aplicaciones son de fórmula compuesta y la tercera de una fuente de nitrógeno. En el grupo de productores orgánicos TO, tanto la media como la moda es de dos aplicaciones por año.

Los productores usan diferentes unidades locales de medida: cuartillo, puñados, puñado a mano abierta, tarrillo y sacos. Esto requirió la conversión a medidas del Sistema Métrico Decimal, tarea que no resultó fácil en virtud de la heterogeneidad de los sistemas de medición y a que estos dependen de particularidades del operario que ejecuta la práctica de medición y de características del abono (v. gr. textura, humedad y densidad del abono). Sin embargo, se pudo estimar las equivalencias aproximadas de las medidas más frecuentes mediante repetidas conversaciones con los campesinos y verificación del peso con una balanza en laboratorio⁹.

Las dosificación de abono químico u orgánico usada por el caficultor de Puriscal, es la práctica donde se reportan más vacíos de conocimiento. Esta actividad no es realizada con base en los criterios de disponibilidad de nutrimentos en el suelo y tasa de extracción, sino en dosis generalizadas recomendadas por las casas comerciales o aprendidas en cursos de capacitación o manuales técnicos.

El grupo de productores del grupo TO aplica dosis de abono orgánico muy cercanas a las recomendadas en los manuales técnicos para caficultura (ANACAFE 1998, ICACAFE 1999)¹⁰, si se tiene en cuenta que estos productores aplican alrededor de 1 kg por planta. También se identificaron fincas donde las dosis aplicadas son mayores (2–3 kg/planta), como sucede en tres de las fincas estudiadas (códigos 01, 07 y 08). Un promedio de $7119,1 \pm 7719,0 \text{ kg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$ fue reportado en las fincas orgánicas analizadas, generalmente fraccionado en dos aplicaciones.

⁹ En el laboratorio de microbiología de suelos del CIPROC se verificaron las medidas reportadas por los productores encontrándose las siguientes equivalencias: puñado de abono químico: 60 g; puñado a mano abierta: 120 g; puñado de abono orgánico: 125 g; cuartillo: 250 g.

¹⁰ En los manuales de café orgánico se recomienda aplicar entre 4 y 6 libras/planta, dependiendo de las condiciones del suelo y el cafetal (ANACAFE 1998).

En los grupos de productores mixtos y convencionales (TM y TC) se aplica un promedio de 78 y 108 g/planta, respectivamente, estimándose un promedio de $174,0 \pm 232,7$ y $374,7 \pm 316,6$ kg/ha de abono de fórmula compuesta para cada grupo.

La escasez de información para modelos de café arbolado con sombra diversificada de especies leñosas dificultó la estimación del balance de nutrimentos en el sistema. Si bien se han estimado las reservas de nutrimentos en las raíces y la biomasa aérea (Fassbender 1987) en sistemas agroforestales, estos corresponden a sistemas de café con una sola especie de sombra, como café con poró (*Erythrina Poepigiana*) y café con laurel (*Cordia alliodora*). Por otra parte, la diversidad de materiales orgánicos que sirven como base para la elaboración de los abonos y la heterogeneidad en las formulaciones y protocolos desarrollados por el productor hacen que la calidad del producto obtenido también varíe en función de la composición de las materias primas y el proceso de elaboración (tiempo de fermentación, número de volteos, hidratación, etc).

Manejo de abonos orgánicos

Los abonos orgánicos corresponden a una amplia gama de productos procesados heterogéneos, que contienen principalmente materiales carbonatados, materiales nitrogenados y otros nutrimentos menores. Dependiendo de los sustratos y su proceso de fabricación, estos pueden ser *compost*, *bocashi* y *vermicompost*. El *compost* es un material orgánico estable o humus resultante de la descomposición aeróbica de residuos orgánicos por la acción de una mezcla de microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetes), en condiciones controladas de humedad, temperatura y aireación (Dazell *et al.* 1987, Chen e Inbar 1993). El *bocashi* es una formulación de origen japonés (MOA 1991, Mejía 1994) y desarrollada en Centroamérica, preparada mediante la descomposición de materiales de origen vegetal, animal y mineral, como gallinaza, tierra, estiércol de bovino, cal agrícola, concentrado para cerdos, cascarilla de arroz, carbón, melaza y levadura (Restrepo 1994). La mezcla se deja descomponer durante 15 días haciendo volteos diarios. El *vermicompost*, lombriabono o abono de lombriz —como lo denominan los campesinos de Puriscal— es un producto inocuo y químicamente estable producido por la actividad enzimática de lombrices y microorganismos, bajo condiciones óptimas de temperatura, pH y humedad (Corlay *et al.* 1999).

En Puriscal, los abonos orgánicos son elaborados con materiales obtenidos en las mismas fincas. Sin embargo se han introducido innovaciones a dicha práctica, diseminadas en capacitaciones realizadas por ONG, instituciones gubernamentales (INA y MAG) o por agricultores que han tenido la oportunidad de asistir a eventos fuera del Cantón. Estos conocimientos ha conducido a algunos productores a adquirir materiales provenientes de zonas lejanas al Cantón. Es el caso de la granza de arroz y la gallinaza para la fabricación de bocashi, materiales que son llevados desde San Antonio de Belén o Ciudad Colón, implicando un incremento en los costos de producción.

Posiblemente, el manejo y la optimización de la calidad sean dos de los aspectos más críticos en el manejo de abonos orgánicos. Como se señaló anteriormente, la práctica de elaboración del abono y aplicación a la planta se realizan siguiendo recetas difundidas por diferentes medios. Tal deficiencia cognitiva en el cómo hacerlo, cómo administrarlo y cómo evaluarlo fue ratificada por los productores en los talleres sobre conocimiento local (Capítulo 6) y explicitado en las reuniones organizativas del grupo ANACOP.

Aunque muchos productores, principalmente del grupo de caficultores orgánicos, han realizado un análisis químico de sus abonos al menos una vez en los últimos cuatro años —mediante gestión realizada por la ANACOP—, la utilidad de dichos análisis ha sido desaprovechada. Los testimonios al respecto develan que los resultados de dichos análisis no han cumplido la función de servir de insumo técnico para elaborar planes de fertilización de la fincas. Exceptuando los limitados esfuerzos de la Fundación ECOTROPICA, los productores manifiestan que no han contado con asesoría relacionada con la administración de los abonos o el mejoramiento de la calidad de los mismos.

c. Decisiones de manejo de la vegetación asociada

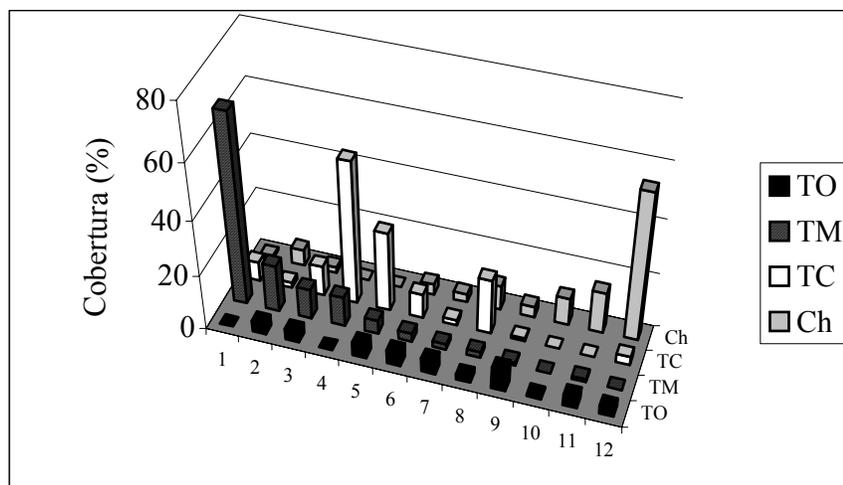
Convencionalmente, en las disciplinas agronómicas se considera que la presencia de vegetación espontánea en las plantaciones de café, peyorativamente catalogada como "maleza", constituye un problema. Tal concepto se sustenta en la competencia por factores esenciales para el desarrollo de la planta (v. gr. agua, luz, espacio y nutrientes), además de que su permanencia en el sitio dificulta las labores que deben realizarse durante el desarrollo del cultivo (Fryer *et al.* 1977). Sin embargo, otras corrientes de pensamiento agronómico sugieren el papel inofensivo de la vegetación asociada con un

manejo adecuado, además de argumentar los beneficios de al menos una parte de esa vegetación (CENICAFE 1999, Restrepo 2000, Staver 2001). Se aduce, por ejemplo, que algunas especies proveen cobertura al suelo y evitan la erosión; otras mejoran las propiedades edáficas al adicionar materia orgánica y permitir el reciclaje y conservación de nutrimentos en el sistema; las leguminosas fijan nitrógeno y, posiblemente, muchas de ellas ayudan a mantener la vida silvestre y el equilibrio natural biológico en el ecosistema (Mexzón y Chinchilla 1999, Prager *et al.* 2002).

Tales beneficios pueden mejorarse si se dispone de suficiente información sobre la dinámica de la vegetación espontánea asociada al cultivo de café (Staver 2001). En este sentido, la identificación de la diversidad florística asociada en el agroecosistema y la comprensión del conocimiento que los agricultores tienen de ella pueden facilitar la toma de decisiones para su manejo y aprovechamiento. Como parte de esa información, es importante determinar el tipo de vegetación asociada presente en el cafetal, la frecuencia y abundancia de las especies dominantes, así como el manejo y uso que les da el agricultor.

Diversidad de especies

Cuarenta y seis especies distribuidas en 39 fincas fueron mencionadas como las más problemáticas por los agricultores; sin embargo, un total de 93 especies fueron identificadas en los recorridos realizados en las fincas de estudio (Anexo 4.3). Se encontró un mayor número de especies ($n = 27$) en el del grupo TM, predominando en cobertura las especies *Galisonga parviflora* (69%), *Espermacoce* sp. (17%), *Stelaria media*



1. *Galinsoga parviflora*; 2. *Spermacoce sp.*; 3. *Ciclospermum sp.*; 4. *Stelaria media*; 5. *Commelina difussa*; 6. *Bidens pilosa*; 7. *Solanum nigrum*; 8. *Urera sp.*; 9. *Cyperus ferax*; 10. *Ipomoea sp.*; 11. *Passiflora sp.*; 12. *Paspalum sp.*; TM. Mixta; TC. Convencional; TO. Orgánica; Ch. Charral

Figura 4.7. Cobertura de especies en sistemas cafetaleros de Puriscal, Costa Rica

(11%) *Ciclospermum sp.* (11%) y *Comelina difusa* (5%). En el sistema TC se identificaron 23, entre las cuales predominan *Stelaria media* (52%), *Ciclospermum sp.* (11%), *Commelina difussa* (29%), *Urera sp.* (20%) y *Amaranthus sp.* (10%).

En el sistema TO, el número de especies fue más bajo que en los dos sistemas anteriores: solo se encontraron 20 especies, con predominio de las coberturas de *Impatiens sp.* (9%), *Cyperus* (8%), *Sonchus oleraceus* (7%), *Solanum nigrum*, *Bidens pilosa* y *Comelina difusa*, con un 5% de cobertura las tres últimas. En el sistema testigo, se encontró el menor número de especies (n=19), predominando *Paspalum conjugatum* (54%), seguida de una especie de *Pasiflora* (15%), *Ipomoea sp.* (10%), *Urera sp.* (9%) y *Espermacoce* (6%).

Los datos del sistema testigo sugieren que cuando la vegetación asociada crece libremente predominan las especies de hábito voluble (trepadoras) y los zacates. Esto podría estar relacionado con la mayor capacidad de invasión y ocupación de espacio de estas especies, derivada de una mayor biomasa, que les permite competir más

eficientemente con las especies de hoja ancha, menguando así la capacidad de supervivencia de estas últimas en el sistema.

El predominio de especies de hoja ancha en los sistemas TC y TM podría estar relacionado con el efecto de los herbicidas específicos para gramíneas que han sido utilizados por varios años. En el sistema TO se encontró el número menor de especies y el porcentaje de cobertura más baja y uniforme entre ellas. En la Figura 4.7 se grafica el porcentaje de cobertura de 12 especies que fueron encontradas en los cuatro sistemas.

Manejo de la vegetación asociada

El manejo agronómico de la vegetación asociada realizado por los campesinos es predominantemente manual, con el uso de cuchillo, machete y pala; algunos agricultores emplean guadaña de motor en las deshierbas. Usualmente, la deshierba se realiza tres veces al año, distribuidas en los meses de abril-mayo, julio-agosto y noviembre-diciembre, respectivamente. Los productores orgánicos (TO) reportaron un promedio de $3,1\pm 0,7$ chapeas/año y $3\pm 0,95$ chapeas/año los caficultores convencionales (TC). El grupo de fincas de tecnología mixta (TM) realiza en promedio $2,5\pm 0,8$ chapeas/año, con una moda de dos. Entre los productores de los grupos TC y TM, la tercera deshierba es ejecutada previa aplicación de un herbicida de contacto. Además, esta última deshierba del año requiere una mayor inversión de mano de obra (Anexo 5.2), pues el “monte” está más crecido debido a las lluvias de los meses más húmedos del año, razón por la cual muchas familias tienen que recurrir a la contratación de mano externa para ejecutar dicha práctica. Pareciera que el déficit de mano de obra para esta última deshierba es una de las razones que conducen al uso de herbicidas en la caficultura convencional.

En la gran mayoría del total de fincas analizadas se realizan chapeas manuales con el uso de cuchillo y sólo en la última limpia se usa pala ancha, aunque los productores comentaron que esta es ya una práctica en desuso. De acuerdo con Mexzón y Chinchilla (1999), el manejo mecánico de la vegetación asociada puede favorecer ciertas especies de rápido crecimiento, como las gramíneas, y cambiar la composición florística de un área determinada, lo cual a su vez causa cambios en la composición de las comunidades de enemigos naturales de plagas.

Es evidente la diferencia de concepto y de práctica de manejo existente entre los modelos tecnológicos estudiados. Mientras para los caficultores convencionales (TC) la eliminación de la vegetación asociada debe ser total, para lo cual acuden al uso de paraquat o glifosato, los caficultores orgánicos (TO) están aprendiendo a manejar la vegetación mediante chapeas a cierta altura del suelo o la extracción selectiva de las especies más dañinas. Esto permite disminuir la competencia por nutrientes y agua y que el cultivo se beneficie de la vegetación asociada.

En la percepción de los agricultores entrevistados, son dos las causas de la masificación de las prácticas contundentes de combate a la vegetación asociada en el cultivo de café. La primera está relacionada a la transferencia de un paquete tecnológico por parte de los servicios de extensión agrícola (MAG e ICAFE), los cuales insisten en un combate total de las “malezas” para mantenerlo “limpio” y evitar así que estas compitan con el café por nutrientes y agua. En segundo lugar, los mensajes de las casas comerciales constituyen una de las mayores presiones a los caficultores para que estos erradiquen totalmente la vegetación asociada mediante el uso de herbicidas y, por lo tanto, que no se interesen en los beneficios que se puedan derivar de esta vegetación.

d. Decisiones para la protección del cultivo

La literatura reporta que el cultivo de café es afectado por una amplia gama de enfermedades fungosas y poblaciones de insectos y nematodos que en condiciones monoculturales se convierten en plagas (Avelino *et al.* 1999, CENICAFE 1999, Dufour *et al.* 1999, Muller *et al.* 1999, Wang y Avelino 1999). De casi 1300 especies de insectos asociadas con el café, alrededor de 150 podrían considerarse plagas por sus efectos negativos sobre la producción (Morales 1984, Lyngbæk 2000). Sin embargo, no todas estas especies son reconocidas como plagas en el saber local campesino, probablemente debido al autocontrol de las poblaciones de insectos que puede desarrollarse en los sistemas de producción diversificados.

Según las fichas técnicas levantadas en cada finca, es evidente que son las enfermedades fungosas, principalmente ojo de gallo (*Mycena citricolor*) y roya (*Hemileia vastatrix*) las que más preocupan al productor. Los productores convencionales (TC) reportaron estas enfermedades problemáticas, no sólo por el efecto negativo sobre la

producción sino por el costo que representa su combate. Aunque también se reportaron otras enfermedades (como chasparria, mancha de hierro y mal de hilachas), estas no son consideradas dañinas. Las prácticas de protección del cultivo se aplican principalmente para ojo de gallo y roya, mediante el uso generalizado de fungicidas por parte de los productores de los grupos TM y . El uso de fungicidas e insecticidas comerciales es común entre los productores TM y TC, pero en las fincas TO se prefiere utilizar una combinación de prácticas agronómicas y aplicación de biopreparados para prevenir el daño por enfermedades (Cuadro 4.8).

Cuadro 4.8. Frecuencia y adopción en las prácticas empleadas para proteger los cultivos o combatir plagas y enfermedades

Variable	TO		TM		TC	
	Adopción (%)	Frecuencia media	Adopción (%)	Frecuencia media	Adopción (%)	Frecuencia media
Biopreparados	64,3	1,4±1,5a	0,0	0,0b	0,0	0,3±0,6b
Plaguicidas	0,0	0,0b	93,3	1,69±1,1a	83,3	1,7±1,3a
Herbicidas	0,0	0,0b	79,0	1,15±0,7a	92,0	1,2±0,6a
Chapeas	100	3,1±0,7a	100,0	2,53±0,8a	100,0	3,0±0,9a
Insecticidas	0,0	0,0	0,0	0,0	92,0	1±0,0
Manejo	36,0	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0

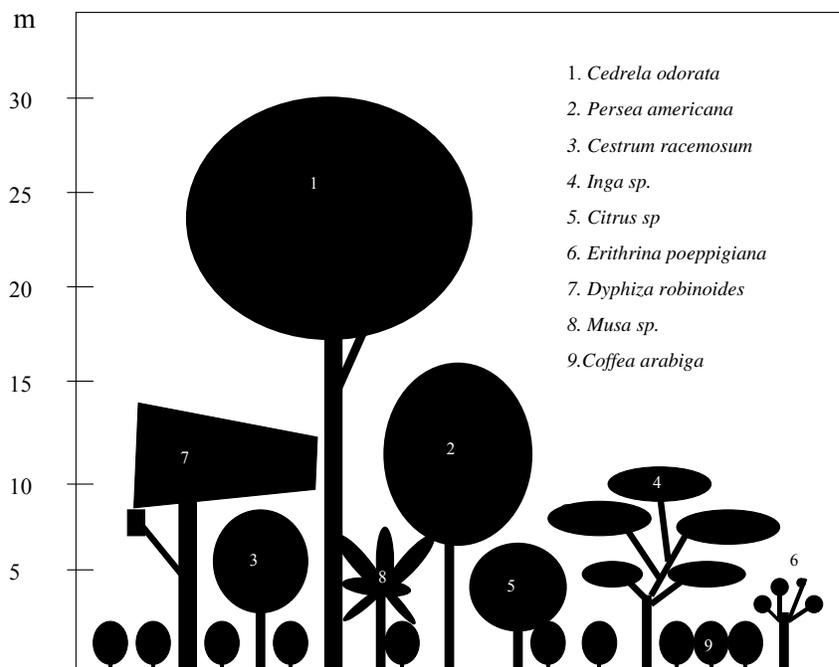
TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

La aplicación de biopreparados fue reportada por el 64,3 % de los productores orgánicos (TO), con una frecuencia de una aplicación por año; esta práctica es considerada por los productores como preventiva de enfermedades. El uso de los biopreparados y las prácticas de manejo, encontradas en una tercera parte de las fincas orgánicas, han sustituido la aplicación de fungicidas para prevenir enfermedades fungosas.

e. Decisiones para el manejo de la sombra

Varios estudios ratifican que la importancia de los árboles de sombra en el cultivo de café se encuentra en la posibilidad de regular el microclima, ayudando a conservar la

humedad del suelo con la hojarasca, reducir la evapotranspiración, proteger del viento, la lluvia, el granizo y las heladas (Lyngbæk 2000, Muschler 2000). En términos generales, los sistemas de caficultura campesina analizados se caracterizan por poseer una gran diversidad de especies distribuidas irregularmente en el cultivo, principalmente leñosas y musáceas, formando tres diferentes estratos verticales (Figura 4.8).



(Adaptada de Espinosa 1983)

Figura 4.8. Representación idealizada de la distribución vertical de los doseles de sombra en el agroecosistema café en Puriscal, Costa Rica

El manejo de doseles de sombra debería ser una de las prácticas más eficientemente ejecutadas en caficultoras campesinas localizadas en tierras de ladera, y más aún en agroecosistemas orgánicos. Sin embargo, este estudio revela que es una de las prácticas menos atendidas por los productores analizados. Contrariamente a lo sugerido por Lyngbæk (2000), el criterio del productor para incluir o excluir árboles o musáceas en el cafetal está relacionado con el valor que le dé a la provisión de productos

complementarios para la economía familiar, antes que a la función reguladora del microclima.

Si bien los productores saben de la importancia de la sombra en la provisión de servicios como control de malezas, enfermedades, protección del suelo y conservación de la biodiversidad, los testimonios más recurrentes estaban relacionados con la función proveedora de frutales y leña en el corto plazo y madera en el largo plazo. Esto explica que la mayor parte de especies presentes en los cafetales reportadas en las fincas corresponden a frutales perennes y maderables (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.9. Número de especies de árboles usadas por los productores de café en Puriscal, Costa Rica.

	Muestra completa	TO	TM	TC
Frutales	16	15	6	4
Maderables	15	14	4	6
Multiuso	7	5	3	1
Palmas	3	3	1	0
Leguminosas	3	3	2	1
Musáceas	2	2	2	2
Otros	7	6	2	2

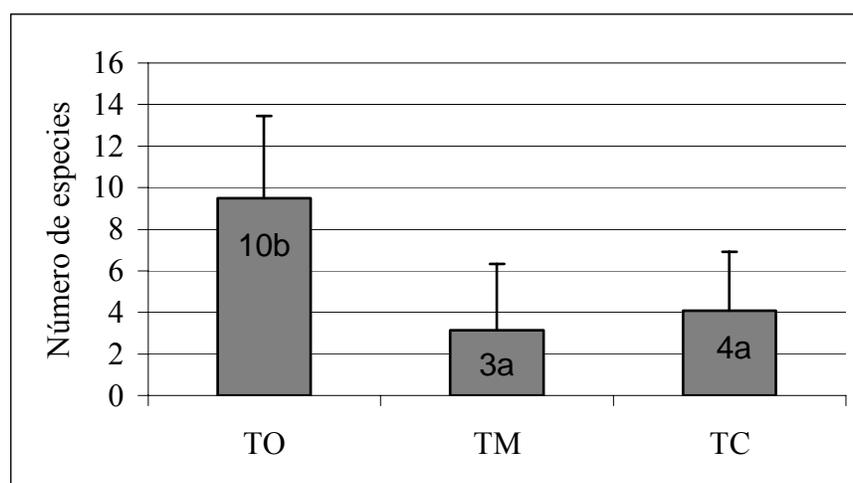
TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Diversidad

Cincuenta y tres especies (Anexo 4.2) distribuidas en 39 fincas fueron reportadas en los cafetales. Entre ellas, 15 especies corresponden a maderables, 16 a frutales, dos a musáceas, siete son especies multiuso (entre comestibles, servicio y medicinales), tres palmas, tres leguminosas y siete correspondientes a otras especies leñosas.

Las especies más difundidas en los diferentes modelos de caficultura son cítricos, maderables y musáceas: *Citrus* sp., *Cedrela odorata*, *Cestrum racemosum*, *Dyphisa robinoides*, *Erythrina poeppigiana*, *Inga edulis*, *Musa paradisiaca*, *Musa sapientum*, *Persea americana*, *Psidium friedrichsthalianum*, *Psidium guajaba*, y *Schizolobium parahyba*. Solamente en las fincas del grupo TO se encontró una presencia considerable de árboles de servicio como *E. poeppigiana* e *Inga* spp. El uso de estas dos leguminosas

ha sido reconocido por los productores como fuente de abono verde, el cual es incorporado mediante las podas y distribución de ramas y hojas en las entrecalles. Sin embargo, a pesar de estar presentes en la mayoría de las fincas orgánicas (64% y 71% de las fincas, respectivamente), estos árboles no reciben un manejo adecuado como árbol de provisión de abono verde. Su presencia se considera importante solamente desde el punto de vista de cobertura. Igual es la situación para los otros árboles de servicio identificados, los cuales solo son considerados importantes por el efecto de sombra al café, no por su potencial para reincorporar nitrógeno al suelo. Al realizar un análisis por finca, se verificó que en las fincas orgánicas (MO) es donde hay una mayor diversidad, obteniéndose un promedio de diez especies diferentes por finca (Figura 4.9).



Letras diferentes indican diferencias estadísticas según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$).
 TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Figura 4.9. Promedio de diversidad de especies en las fincas analizadas en Puriscal, Costa Rica.

Densidad

La densidad de sombra es un factor determinante en las repuestas fisiológicas y por lo tanto productivas del café, en la longevidad y la calidad de tasa (Muschler 2000). Tal parece que el nivel de sombra está en función de las condiciones ambientales y los objetivos del productor, de tal manera que, en la realidad de la caficultura campesina, difícilmente se pueden tomar los estándares establecidos para la caficultura empresarial y

recomendados en los manuales técnicos (ver manuales de ANACAFE 1998 y CENICAFE 1999).

Los promedios del índice de densidad de sombra (IDS) obtenidos en cada grupo evidencian que son las fincas orgánicas (TO) las que presentan un mayor IDS (0,76), seguidas por las fincas convencionales (TC) con 0,46 y las fincas del grupo TM con 0,38. Similarmente a lo encontrado por (Lyngbæk 2000), esta evaluación revela que en las fincas convencionales los cultivos han sido diseñados con una mayor influencia del modelo transferido por los servicios de extensión, ya que éstas han tendido a reducir la diversidad de especies en el cafetal, siguiendo las recomendaciones del ICAFE y el MAG.

Las especies arbóreas de servicio, con un plan de podas sistemático, podrían constituir un buen recurso para la producción de residuos que puedan ser utilizados como acolchados y abonos verdes (Fassbender 1987, Gómez *et al.* 2002). Estos acolchados cumplirían funciones reguladoras del clima del suelo, gracias al mantillo formado por la caída de las hojas, es decir, enfriamiento del aire y la temperatura del suelo durante el día y conservación del calor en las noches. Además, la regulación de la evapotranspiración y la protección contra vientos y lluvias han sido reportadas en diferentes manuales técnicos y estudios (CENICAFE 1999, ICAFE 1999, Lyngbæk 2000). Sin embargo, no hay un manejo sistemático de la poda de sombra, pues estas prácticas no se han internalizado en las rutinas del caficultor campesino de Puriscal. Posiblemente esto está relacionado con las limitaciones de mano de obra o de recursos para contratarla.

f. Decisiones en la cosecha

Producción y productividad

La producción es expresada en fanegas¹¹, la cual es una medida de uso común entre los caficultores costarricenses para la venta de café fresco. El seguimiento a la producción se hizo durante tres cosechas consecutivas (1999/2000; 2000/2001; 2001/2002), registrando cada año en la ficha técnica lo reportado por los productores. En ninguna de las 39 fincas se reportó el uso de registros contables. La información fue

¹¹ Fanega: medida de capacidad de origen español que contiene dos hectolitros dobles equivalentes aproximadamente a 250-260 kg de peso fresco o 46 kg de café oro.

confrontada con los datos registrados en fichas técnicas levantadas para otros fines (v. gr. registros de Finca de la Cafetalera Lomas al Río y la Certificadora de Productos Orgánicos Eco-Lógica). Como información de referencia, se incluyen datos estimados para fincas de Puriscal reportados por Lyngbæk (2000) para la cosecha 1998-1999.

Aunque muchos productores suelen expresar la productividad en fanegas por manzana¹², en este documento este parámetro fue estandarizado a fanegas/ha, como medida de productividad o rendimiento (Cuadro 4.10). La Figura 4.10 permite apreciar que, en los tres modelos de caficultura, la productividad ha tenido una tendencia a la baja, posiblemente influenciada por el desestímulo al mantenimiento de los cafetales generado por los bajos precios. Los modelos TM y TC presentaron un aumento de la productividad en la cosecha del 2000/2001, ocasionada quizás por un ligero mejoramiento de precio logrado en la cosecha anterior (1999/2000), lo cual motivó a los caficultores a invertir en el siguiente año en prácticas que condujeron a mejorar la producción.

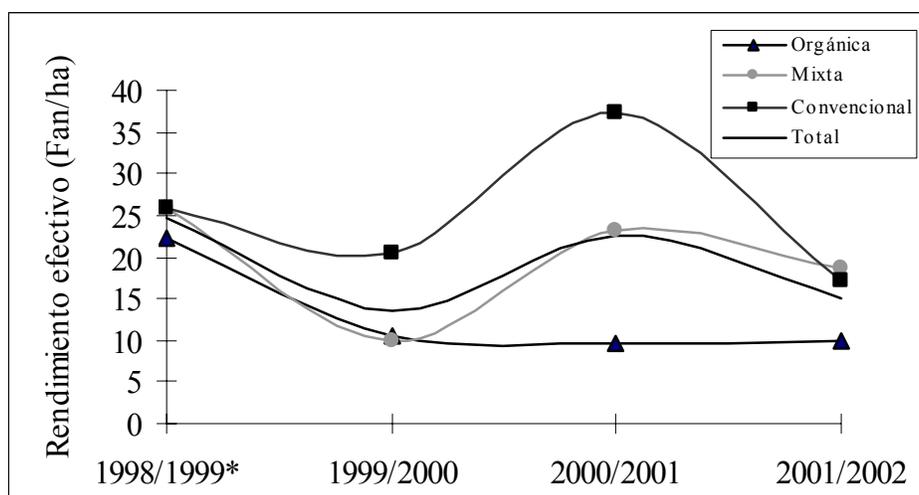
Cuadro 4.10. Producción media por hectárea de las fincas analizadas en tres cosechas consecutivas en Puriscal, Costa Rica.

Cosecha	Orgánica	Mixta	Convencional	Total
	Fan/ha	Fan/ha	Fan/ha	Fan/ha
1999/2000	10,41±10,50	10,08±16,55	20,45±21,93	13,48±16,92
2000/2001	9,68±13,38	23,23±25,15	37,22±18,15	22,66±21,94
2001/2002	10,02±12,85	18,65±21,24	17,04±14,90	14,96±16,53

El modelo de caficultura orgánica (TO) merece un comentario adicional sobre la tendencia de la curva; si bien esta presentó una baja considerable en la productividad, esta tiende a estabilizarse en las tres últimas cosechas, o al menos la pendiente no es tan marcada como en los otros dos modelos. Al respecto, Restrepo (2000) sugiere que un proceso de conversión de un manejo convencional a orgánico implica, en un principio, una disminución de la productividad, pero posteriormente se logra una estabilización siempre y cuando el manejo sea adecuado. El estudio realizado por Lyngbæk (2000) en fincas orgánicas de diferentes zonas de Costa Rica confirma esta tendencia.

¹² Manzana: medida de superficie equivalente a 7000 m².

Por otra parte, se estimó el rendimiento efectivo para los tres modelos de caficultura, dividiendo el promedio de producción de los tres últimos años en cada finca entre el promedio de área en producción para el mismo período. Este resultado fue promediado para el número de fincas de cada modelo, y los resultados se utilizaron para la construcción de los modelos de finca típica que se analizan en el Capítulo 6.



* Producción estimada para fincas de Puriscal con base a datos reportados por Lyngbæk (2000).

Figura 4.10 Productividad en los tres modelos de caficultura analizados en Puriscal, Costa Rica.

g. Decisiones de mantenimiento

Estas decisiones están en función de la disponibilidad de mano de obra y el capital con que cuente el productor. A su vez, este segundo factor usualmente depende del beneficio económico que el productor obtiene por la venta del grano, de tal manera que cuando la relación beneficio-costo mejora esto se ve reflejado en las prácticas de mantenimiento que se realizan en el año inmediatamente siguiente. Por el contrario, cuando el beneficio es bajo o negativo se reduce la intensidad de las prácticas de mantenimiento, e inclusive se reducen o eliminan totalmente prácticas fundamentales para la productividad del café, como la fertilización.

Podas y deshijas

La planta de café crece en dos sentidos: horizontal y vertical. Con el tiempo, el tallo principal crece y produce nuevos pares de ramas primarias, las que a su vez también crecen lateralmente (CENICAFE 1999). En las ramas laterales son producidos los frutos a partir de las flores y a partir de las yemas apicales nacen las hojas; también se pueden desarrollar nuevas ramas secundarias. Un nudo produce frutos solo una vez, por lo cual la producción en la planta se mueve hacia arriba y hacia los lados. Así, la planta va terminando su vida productiva y es necesario intervenir su crecimiento para que recupere su capacidad de producción a partir de nuevas ramas y frutos (CENICAFE 1999, Lyngbæk 2000). Esta intervención se hace mediante la poda. La práctica se realiza para estabilizar y mantener el rendimiento, manipular un microclima favorable para la floración y desfavorable para el desarrollo de enfermedades y plagas (Lyngbæk 2000), mejorar la calidad del grano y facilitar la recolección (CENICAFE 1999).

En Costa Rica se emplean dos tipos genéricos de poda: selectiva y sistemática, cada uno con sus subtipos. Los subtipos más comunes son: selectivos por planta, sistemáticos con ciclos a diferente número de años y total por lote (ICAFE 1999). El sistema de poda selectiva por planta fue el más reportado por los productores estudiados, siendo practicado en el 100% de las fincas orgánicas analizadas, aunque el 36% también realiza poda total por lotes. La poda selectiva se lleva a cabo en función de dos criterios: estado fitosanitario y/o debilidad de las ramas o plantas. El testimonio de un productor entrevistado refleja los sistemas de poda utilizados en Puriscal:

“La poda depende del estado del cafetal, por ejemplo cuando yo tenía café en la finca de abajo que era de solo café, habían años en que se chapeaba hasta un 75%. A los dos años siguientes yo le sacaba un 10%, depende del desgaste. Una mata que coseche dos o tres años muy bien, el año siguiente ya esta agotada, ese brote ya esta agotado. Yo estuve experimentando en poda por ciclos, que se los hace de tres alterno, eso significa que un año se cortaba una calle, la otras se la cortaba “rock and roll” el siguiente año. El siguiente se seguía con la tercera calle. Eso porque en Puriscal se considera que la mata tiene ciclo de tres años. A diferencia de los cafetales de Alajuela que tienen ciclos de cinco años. Pero para trabajar en ciclos hay que tener un cafetal muy grande”(Madrigal 2002)¹³.

¹³ Madrigal, VM. 2002. Productor de la localidad San Juan, Puriscal. (comunicación personal).

Entre los productores orgánicos estudiados está muy internalizada la poda selectiva por planta y por lote como una media de control de enfermedades. La poda total puede ser por surcos o por lotes, cortando la planta a 20 cm del suelo, aunque algunos entrevistados afirmaron que han observado que es mejor cortar a 10 cm para producir rebrotes.

Entre los productores convencionales, la poda selectiva fue reportada por el 42%, en tanto que el 50% usa poda total y un 8% practica los dos sistemas. La mayoría de los productores orgánicos y mixtos utilizan la poda selectiva (64% y 61%, respectivamente.). Entre quienes utilizan la poda total, esta se realiza generalmente por surcos. Habitualmente, la poda va acompañada de otras prácticas de mantenimiento, como la deshija, que consiste en la eliminación manual de los rebrotes más débiles de la planta; esta práctica se suele realizar en los meses posteriores a la cosecha, entre enero y marzo.

Conservación de suelos

Esta práctica es fundamental en los cultivos de café localizados en zonas de ladera, pero fue observada solamente en el grupo de fincas de TO, aunque su ejecución no es sistemática. Los agricultores entrevistados señalan que se realiza solo excepcionalmente. Las prácticas de conservación de suelos reportadas correspondieron a obras físicas: construcción de acequias de desagüe y terracetas (cajas) en la pendiente. La ejecución sistemática de esta práctica solo fue observada en tres fincas (04 ,06, 10) orgánicas y una convencional (13). Una práctica de conservación de suelos muy generalizada entre los productores de Puriscal es la distribución de hojarasca y residuos de chapea en los callejones, lo cual constituye una buena medida para evitar el efecto de gota de lluvia y amortiguar su impacto erosivo.

g. Comercialización del café y organización de los productores

El café cereza se vende a los recibidores de diferentes beneficios privados que los tienen instalados en el Cantón de Puriscal; los principales son Lomas al Río, Palmichal y Peters. Según declaraciones obtenidas en las entrevistas, esta etapa del ciclo de producción es la más problemática, teniendo en cuenta que es ahí donde el productor está

sujeto a vender el grano al precio que ofrezcan los beneficios. El productor no tiene la opción de esperar épocas de mejores precios dado el carácter perecedero de la cereza del café. En el sistema de venta del café en cereza, una vez que se ha cosechado el grano, éste debe ser entregado en el menor tiempo posible para evitar pérdida de calidad por fermentación. La cosecha del 2001/2002 fue crítica para algunos productores, debido a los fuertes temporales de octubre y noviembre que afectaron la producción.

“En un temporal de ocho días, la fruta se rajaba o se caía al suelo. Esta fruta deteriorada al ser transportada hacia el beneficio empezó a fermentarse rápidamente (Espinoza 2002)¹⁴.

En tales condiciones, el estricto control de calidad que han adoptado las cafetaleras a partir de la crisis cafetalera encuentra argumentos técnicos para rechazar cafés defectuosos u ofrecer bajos precios. Ante esto, muchos productores prefieren no vender el grano o “chancarlo” en la finca y secarlo para venderlo en grano seco. Esta segunda opción es excepcional, pues solamente cuatro productores de café orgánico, que están relacionados con instituciones como AFAORCA¹⁵ y la Fundación ECOTROPICA u otras, optaron por ella durante la cosecha 2001/2002. Estas organizaciones han constituido un recurso salvador en los momentos de crisis de los productores, al facilitar su acceso a mercados solidarios (v. gr. ferias del agricultor orgánico, clientes particulares, etc).

Diversidad de intereses y conflictos

Los productores están probando diferentes estrategias para mejorar la comercialización del café y las condiciones del mercadeo y obtener un precio diferencial. En dicho proceso, se identificaron diferentes actores, intereses y conflictos. El éxito de alguna salida demandará en el futuro un manejo adecuado de los conflictos, en los cuales están involucradas relaciones de poder local y nacional e intereses institucionales privados y públicos. Para tener una idea de la diversidad de intereses, en los siguientes

¹⁴ Espinoza, G. 2002. Declaraciones del extensionista de la Fundación ECOTROPICA. Costa Rica. (comunicación personal).

¹⁵ Asociación de Familias Orgánicas del Caraigres.

párrafos se hace una rápida reseña de las diferentes opciones y desafíos que enfrentan los caficultores de Puriscal, en particular los productores orgánicos.

Los productores orgánicos afiliados a ANACOP han analizado diferentes opciones para beneficiar del grano por su cuenta:

- a) Una de las primeras acciones consideradas surgió del interés manifestado por AFAORCA en la compra del café de la cosecha 2001/2002. Para ello, se estableció un convenio entre AFAORCA y ANACOP, para beneficiar el grano en la finca de uno de los socios de ANACOP. Sin embargo, esta opción no obtuvo resultados satisfactorios, en parte por celos entre los propios afiliados. Solo cuatro productores lograron beneficiarse de este convenio. El resto de socios de ANACOP vendieron a Lomas al Río, a precio de café convencional.
- b) Casi simultáneamente, la empresa cafetalera Lomas al Río propuso que ANACOP y ASOPROCAFE se unieran e instalaran un microbeneficio¹⁶, lo cual sería de provecho para los productores y la cafetalera. Sin embargo, esta opción requería de la consolidación previa de un acuerdo entre las tres organizaciones (ANACOP, AFAORCA y ASOPROCAFE), puesto que para que se justifique el montaje de un microbeneficio se requieren entre 150 y 200 fanegas de café en cereza. Los análisis de costos realizados por los productores de ANACOP los hicieron llegar a la conclusión que esta opción, en los términos propuestos por la cafetalera, no beneficiaba a las organizaciones de productores. Con esta opción, la única ganadora sería la empresa cafetalera.
- c) Otro camino apuntaba a buscar un mecanismo directo de certificación¹⁷, es decir, contratar los servicios de certificación de las fincas del

¹⁶ A finales del año 2001, el administrador de Lomas al Río propuso asociarse para el montaje del microbeneficio, en cuyo proyecto las asociaciones debían aportar la infraestructura, los silos, las pilas de secado y la gestión de los aspectos legales, mientras que la cafetalera aportaría la capacitación y la maquinaria.

¹⁷ En Costa Rica, la legislación para la agricultura orgánica se establece en la Ley del Ambiente, No. 7554, de 1995 y posteriormente con la constitución de la Comisión Nacional que determina las regulaciones para

ANACOP directamente con una empresa nacional (EcoLógica) o internacional. Este mecanismo les permitiría hacer un control de calidad interna en el grupo y así determinar el precio de venta a diferentes cafetaleras u organizaciones de productores, aprovechando el Movimiento de Alianza Orgánica (ver Capítulo 3) como un mecanismo de negociación. Es una opción que hasta la fecha de culminación del trabajo de campo de esta investigación se estaba fortaleciendo.

- d) AFAORCA tiene el proyecto de adquirir un equipo para establecer un microbeneficio que le permita procesar sus cosechas y así establecer una marca certificada. Esta opción también beneficiaría indirectamente a los productores orgánicos de Puriscal, en virtud de las relaciones de cooperación establecidas entre AFAORCA y ANACOP desde tiempo atrás. No obstante, el manejo de esta opción no estaría en manos de ANACOP sino en las de su socio.

En síntesis, los productores orgánicos de Puriscal, en especial los afiliados a ANACOP, esperan poder realizar en el futuro el proceso completo de tostado y empaque para vender en mercados solidarios nacionales el producto terminado, ganándose así el valor agregado. Sin embargo, consideran que dichas gestiones han encontrado muchos obstáculos, en virtud de la reglamentación costarricense que privilegia el beneficio del café de las grandes empresas destinadas a esta actividad. Además, son conscientes de que el estado productivo y el manejo de los cafetales orgánicos en la actualidad no es el mejor y esto les impide comprometerse en un proceso de certificación.

Algunos productores de café convencional ven en la caficultura orgánica una opción para salir de la crisis, pero actúan con cautela en el proceso de acercamiento a este modelo que para ellos representa tomar un riesgo en un camino que aún desconocen. Por ello, la mayor parte de los caficultores convencionales (Capítulo 6) expresaron su

la agricultura orgánica. En la actualidad, la agencia EcoLógica, es el único organismo nacional acreditado para certificar, para lo cual ha establecido nexos con IFOAM para armonizar sus regulaciones y poder acceder a mercados de la Unión Europea. La certificación es un proceso que contempla diferentes etapas, siendo las principales las siguientes: a) inspección física de la finca; b) entrevista y revisión de registros; c) análisis de suelos y nutrientes, y d) análisis de contaminantes residuales.

confianza en que mejorarán las condiciones de mercado, para continuar siendo lo que toda su vida han sido: caficultores campesinos.

4.4. CONCLUSIONES

La tecnología utilizada por los productores de café en Puriscal es el resultado de un proceso de diseminación de técnicas mediante la influencia de diferentes fuentes: los mensajes de los servicios de extensión, las técnicas alternativas diseminadas por ONG y las técnicas aprendidas por agricultores que se han transmitido de campesino a campesino. Estas se han adaptado a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas del entorno por procesos de ensayo y error, configurando con el paso de los años una tecnología local.

Las prácticas de manejo del café sirvieron como base para distinguir entre dos grandes grupos, diferenciados básicamente por la fertilización, el manejo de hierbas y el uso de plaguicidas. En el grupo de fincas convencionales se distingue la presencia de dos subgrupos (TC y TM). Es el grupo TO el que más aporta al contraste tecnológico, en virtud de la adopción y adaptación de prácticas orgánicas que ha realizado, principalmente los productores organizados de ANACOP. Dicho contraste se expresa sobre todo en las decisiones relacionadas con la fertilización, el manejo de hierbas, la protección del cultivo, la sombra y la productividad.

Los productores orgánicos manejan las prácticas pero desconocen los principios biológicos que las rigen y, por lo tanto, las posibles opciones para adaptarlas. Esto podría estar relacionado con el desconocimiento de los procesos biológicos involucrados en la base de las tecnologías orgánicas. En otras palabras, las decisiones de adaptaciones tecnológicas identificadas a las prácticas (en la fabricación de abonos orgánicos, biopreparados, manejo de hierbas, etc.) obedecen a respuestas intuitivas de los productores o a razones fortuitas, que los han obligado a adoptar un modelo “de moda”, antes que a una comprensión de los principios del modelo en sí.

A pesar de los esfuerzos realizados por ONG locales y las asociaciones de productores (ANACOP, Coopepuriscal y Fundación ECOTROPICA, principalmente) para capacitar sobre temas relacionados con la caficultura orgánica (elaboración, manejo y administraron de los abonos orgánicos, prácticas de conservación de suelos, etc.), aún

hay vacíos de conocimiento que permanecían vigentes en el momento de culminarse con la fase de campo de este estudio.

El estudio sugiere que el cambio de modelo convencional a orgánico se está realizando sin un verdadero cambio tecnológico. Se trata más de un proceso de adecuación de la situación actual de la tecnología cafetalera al paradigma tecnológico que un cambio profundo. Ejemplo de lo anterior es que se siguen utilizando prácticas (como variedades de café, distancias de siembra, sistemas de mercadeo) de la caficultura convencional. Esto fortalece la sospecha inicial de que la caficultura orgánica es más del tipo pasivo que activo.

El mercadeo es la fase más conflictiva del proceso de producción. Tanto para productores orgánicos como convencionales las condiciones de mercadeo basadas en la venta de café en cereza constituyen un bajo margen de decisión y negociación para el productor. Son los grandes beneficios quienes imponen las condiciones de compra. Estas buscan maximizar sus ganancias escatimándole el precio al productor y, ante la estructura de comercialización y beneficio de café existente en Costa Rica, el productor pequeño no tiene muchas opciones de “regatear” el precio. Para los productores orgánicos que quieren explorar otras formas de intercambio comercial de su producto, el sistema de mercadeo vigente constituye un obstáculo, por lo cual la implementación de otro sistema constituye un desafío.

Se confirma la necesidad de una descripción detallada de las prácticas y los itinerarios que se realizan en el ámbito de la parcela como insumo para comprender el funcionamiento del agroecosistema como una totalidad y, con base en ello, recomendar cambios en las decisiones tecnológicas.

CAPITULO 5

ANÁLISIS BENEFICIO-COSTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA ENERGÍA EN LA CAFICULTURA CAMPESINA DE PURISCAL, COSTA RICA

5.1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales campesinos, como el café arbolado, son cada vez más reconocidos por su viabilidad ambiental y productiva. Estos se promueven a lo largo del mundo como sistemas sostenibles que podrían reducir los impactos negativos sobre el ambiente, además de producir múltiples bienes y servicios. Diversos estudios han demostrado los beneficios económicos, sociales y ambientales directos e indirectos de los sistemas tradicionales de caficultura (Herrera 1995, Perfecto *et al.* 1996, Moguel y Toledo, 1999, Gobbi 2000, Lyngbæck 2000). Principalmente, las evaluaciones financieras *ex-ante* de diferentes alternativas productivas constituyen la forma práctica de estimar la rentabilidad interna de una inversión, a través del cálculo de indicadores como el valor actual neto (VAN), la relación beneficio/costo (B/C) y la tasa interna de retorno (TIR). El VAN indica la ganancia generada por el proyecto y una inversión resulta viable en términos financieros cuando este valor es mayor que cero (Romero 1998). La relación B/C resulta de dividir los beneficios actualizados entre los costos actualizados (Louman *et al.* 2001). Este cociente indica la ganancia neta generada por un proyecto por cada unidad monetaria invertida, lo cual constituye un indicador de la rentabilidad relativa de un proyecto (Romero 1998). La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés (i) de actualización para la cual el VAN es igual a cero (Louman *et al.* 2001), y se dice que una inversión es viable cuando su TIR excede el tipo de interés (i) al cual el inversor puede conseguir recursos financieros (Romero 1998). Estos índices pueden estimarse en diferentes escenarios, haciendo variar hipotéticamente los factores que pueden afectar la inversión o los ingresos (v. gr. costos de producción, precio, productividad, etc.), lo cual se conoce como *análisis de sensibilidad*.

Por otra parte, los análisis de energía cumplen un papel importante en la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Se han realizado numerosos estudios para cuantificar el consumo de energía en dichos sistemas, tanto en la zona templada (Pimentel *et al.* 1983, Zentner *et al.* 1989, Risoud y Chopined 1999) como en el trópico (Ulh *et al.* 1981, Hall *et al.* 1993). Detallados estudios demuestran los ahorros en energía que se

pueden lograr cuando se sustituyen insumos convencionales (altos en energía indirecta) por insumos orgánicos o prácticas culturales (Lockeretz 1984, Karlen *et al.* 1995, Languë y Khelifi 2001); otros estudios integran los análisis de energía, mano de obra y rentabilidad financiera en sistemas de producción convencionales y alternativos (Karlen *et al.* 1995).

Estos análisis permiten comprender que la distinción entre las denominadas tecnología orgánica e inorgánica no es realmente aparente. Insumos de ambas tecnologías pueden ser fabricados a partir de fuentes orgánicas; ambas aportan nutrientes a los cultivos mediante fertilizantes o principios protectores o curativos o aplicación de plaguicidas, y ambas combaten las hierbas y plagas excluyéndolas del sistema. Sin embargo, la diferencia entre los dos modelos tecnológicos puede radicar en el tipo de energía invertida en el proceso, principalmente el tipo de energía empleada en elaboración de dichos insumos. Generalmente, los insumos denominados inorgánicos o de síntesis química son elaborados a partir de altas inversiones de energía fósil o materiales de minería sometidos a grandes presiones de temperatura (Stout 1984, IFAS 1991) y síntesis química, a diferencia de los insumos orgánicos, que generalmente son derivados de residuos de plantas y animales que usan los procesos microbiológicos para su elaboración o se sustentan en los ciclos biológicos (Mejia 1994, Restrepo 2000).

Se han realizado estimaciones de la cantidad de energía empleada en los procesos de elaboración, empaque, transporte y distribución (Helsel 1992, Fluck 1992), para estimar coeficientes de conversión de la cantidad de insumos y mano de obra invertidos en un proceso productivo a medidas energéticas. Tales conversiones son de utilidad para realizar un análisis de energía de un sistema de producción estableciendo diferentes medias. Tres son las formas más conocidas de medición de la energía en los sistemas agrícolas: (1) *eficiencia energética*, que es la razón entre las unidades energéticas producidas y la energía invertida en los insumos; (2) *productividad energética*, la cual relaciona la cantidad de producto obtenido por la energía invertida en el proceso de producción (Fluck y Baird 1980, Fluck 1995), y (3) *rentabilidad energética*, la relación entre ingresos generados con las unidades de energía invertida (Szott 1998). Estos constituyen métodos complementarios a los análisis B/C de diferentes alternativas o modelos productivos, obteniéndose así otra visión de la eficiencia de los sistemas de producción que va más allá de lo meramente financiero.

La producción de café es una de las actividades agrícolas principales del Cantón de Puriscal, Costa Rica. Esta producción se desarrolla junto a otras actividades agrícolas, pecuarias y forestales bajo un sistema de finca campesina, de la cual derivan el sustento alrededor de 1703 familias del Cantón (Castillo 2002)¹, las cuales se estima que representan alrededor de 23% de la población total del Cantón. Sin embargo, la rentabilidad del cultivo de café es baja, debido a los bajos precios en el mercado, elevados costos de producción, principalmente de la mano de obra, y poca productividad. El promedio de producción fue de 11, 20 y 27 fanegas/ha en cada uno de los modelos analizados (TO, TM, TC, respectivamente). Los precios completos cotizados en los mercados de Nueva York han mostrado una tendencia a la baja, variando entre US\$ 50 y 80 por quintal (46 kg) de café oro en el período 1999-2001. Considerando la magnitud de la sobreoferta, se prevé que el precio no se recuperará en los próximos años (CEPAL 2002), a pesar del incremento en los precios a futuro registrado a mediados del 2002 (Flores *et al.* 2002). Dicha tendencia en los precios internacionales ha incidido indudablemente en las liquidaciones pagadas al productor de Puriscal en las cosechas 1999/2000, 2000/2001 y 2001/2002, afectando el ingreso familiar.

Además de los altos costos de producción y la baja productividad, los caficultores orgánicos no han visto recompensados sus esfuerzos en el precio. Exceptuando los casos de caficultores certificados que han sido beneficiarios del precio premio (*premium price*)², ofrecido por algunas empresas beneficiadoras o en mercados especiales (como ferias de agricultura orgánica o compradores individuales solidarios), la mayoría de productores orgánicos aún no han obtenido las retribuciones por su esfuerzo reflejadas en un precio diferenciado. Entre los productores que han sido beneficiados con precios premio por venta de café ambiental u orgánico en Costa Rica, se encuentra una amplia gama de incrementos sobre el precio base de referencia. Estos incrementos fueron de entre 16% y 56% en la cosecha 1997/1998 (Lyngbæk 2000) y se pagaron incrementos de entre 30% y 40% a productores certificados en las cosechas del período 2000-2002 (Saborío 2002; Marín

¹ Castillo E, J. 2002. Técnico de ICAFE. Costa Rica. (comunicación personal).

² *Premium Price* es un porcentaje incremental sobre el precio regular de mercado que actúa como un reconocimiento al uso de tecnologías de producción eco-amigables como las prácticas orgánicas y sistemas de cultivo y cosecha amigables con el ambiente.

2002)³. Por otra parte, los caficultores convencionales y los que hacen un manejo mixto en sus plantaciones también han sido afectados por la crisis cafetera; sin embargo, su mayor productividad y menores costos de producción les han permitido sobrellevar la crisis. Para determinar en cuáles condiciones de incremento en los precios y la productividad o disminución en los costos de producción podría ser exitoso cada uno de los modelos analizados, se llevó a cabo un análisis de escenarios.

Los objetivos de este capítulo son: (1) analizar el estado financiero en el corto plazo; (2). Estimar la productividad energética de los modelos estudiados, y (3) analizar escenarios y sus indicadores financieros para un período de 20 años, para determinar los escenarios bajo los cuales los tres modelos podrían tener viabilidad financiera e identificar las limitaciones para lograrla.

5.2. METODOLOGÍA

Se analizaron 39 fincas cafetaleras campesinas en el cantón de Puriscal, las cuales fueron agrupadas mediante la técnica de análisis de conglomerados (*cluster analysis*), que permitió diferenciar tres tipologías: fincas de *tecnología orgánica* (TO), *tecnología mixta* (TM) y *tecnología convencional* (TC) (ver Capítulo 3).

5.2.1. Definición y análisis financiero de las fincas típicas

Con los parámetros modales o promedios calculados con los datos de las fichas técnicas de las fincas analizadas en cada tipología, se construyeron modelos hipotéticos de tres fincas típicas que representan cada tipología (Cuadro 5.1). La información provista por ONG, plantas de beneficios y otros estudios relacionados con la actividad e información obtenida por entrevistas en profundidad, complementaron la definición de las fincas típicas. Se estimaron parámetros de producción y productividad para cada una de las fincas hipotéticas típicas representativas de los grupos definidos, y para cada modelo se realizaron análisis de ingresos descontados y no descontados y de productividad de la energía, con base en una serie de supuestos simplificativos.

³ Marín G. 2002 Miembro de la Asociación de Productores Orgánicos de Turrialba (APOT). Costa Rica (comunicación personal); Saborío, G. 2002. Coordinador nacional de certificación de Eco-LÓGICA. Costa Rica. (comunicación personal).

Cuadro 5.1. Parámetros productivos y de manejo de las fincas típicas de Puriscal, Costa Rica

Parámetro	TC	TM	TO
	Media	Media	Media
Integrantes de la familia (No.)	4,3	2,5	4,8
Adultos (No.)	3,5	3,3	3,9
Área de la finca (ha)	16,3	6,5	3,6
Área en café (ha)	2,4	1,3	1,3
Densidad plantas/ha	5 360,0	5 316,7	6 357,9
Producción fanegas/ha	27,0	20,0	11,0
Fertilizante químico/ha	374,7	174,0	0,0
Fertilizante orgánico/ha	0,0	0,0	7119,1
Frecuencia de chapeas/año	3,0	2,53	3,14
Frecuencia de plaguicidas/año	1,66	1,69	0,14
Frecuencia de herbicidas/año	1,16	1,15	0,0
Frecuencia de biopreparados	0,25	0,0	1,42
Total jornales/ha/año	125,0	116,0	145,0
Jornales familiares (%)	13,5	11,2	18,5
Jornales contratados (%)	86,5	88,8	81,5

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

a. Análisis de ingresos no descontados

Se hizo un análisis de ingresos y egresos en el corto plazo y se calcularon indicadores no descontados (ingreso neto, relación ingreso/costo, flujo neto y beneficio familiar) siguiendo la metodología de Louman *et al.* (2001). Por ejemplo, los costos de producción y precios de venta del agroecosistema café fueron obtenidos mediante entrevistas a los productores y técnicos de la zona y consultas en casas de venta de insumos agrícolas. Para el caso de la mano de obra, se distingue entre la mano de obra contratada y la familiar; esta última no se incluye como un egreso monetario, pero se le aplica el principio del costo de oportunidad para reflejar su valor. Operativamente, la mano de obra familiar se incorpora al beneficio neto, utilizando para ello los precios de mercado (Brown 1981). Los precios de venta de café y los precios de los insumos se expresan como precios de finca, es decir, son los precios que el caficultor recibe por sus productos o el precio que paga por los insumos puestos en la finca. Otros ingresos obtenidos de la parcela de café, como frutales, hierbas medicinales, leña o madera, no fueron contabilizados en el flujo de

caja, debido a la dificultad operativa para estimarlos en términos monetarios y cuantificar su magnitud. Además, la venta de estos productos no presenta una frecuencia uniforme en las fincas, es decir, es espontánea y no planeada. No se pudo establecer estimaciones de rendimientos de estos productos, debido a la heterogeneidad de los arreglos y el manejo de estos componentes dentro de la plantación.

Los estimativos de ingresos y costos operativos se realizaron en moneda nacional, aunque en algunos apartes se expresan las cifras en dólares estadounidenses con una tasa de cambio de 355 colones por US\$ 1,00, principalmente para facilitar comparaciones con otros estudios. Todos los análisis se realizaron con base en una hectárea.

b. Análisis financiero descontado

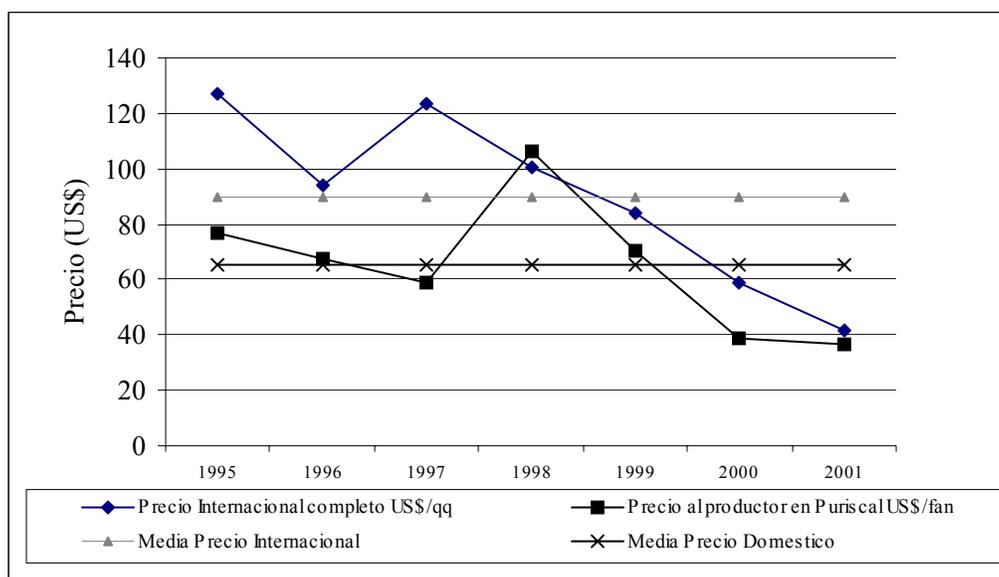
Para determinar la rentabilidad en el largo plazo, se realizó un análisis financiero *ex-ante* de los tres modelos con base en un flujo de caja, el cual es el balance anual de dos corrientes monetarias de signo opuesto: la corriente de ingresos y la corriente de egresos. Dicho flujo se basa en una serie de supuestos simplificativos, descritos a continuación.

Supuestos relacionados con la producción y los precios

Las plantaciones de café presentan una producción cíclica, lo cual significa que un año de alta productividad puede estar seguido por un período de baja, que alcanza hasta un 50% menos respecto al año inmediatamente anterior (Gobbi 2000). Para reflejar esta situación, la producción por hectárea utilizada en el modelaje corresponde al rendimiento efectivo medio de tres cosechas consecutivas. Se considera que la producción comienza al segundo año de establecido el cultivo, con un rendimiento del 50% de su potencial de producción, el cual se expresa plenamente a partir del tercer año. El promedio de producción fue de 11, 20 y 27 fanegas/ha para los modelos TO, TM y TC, respectivamente.

En condiciones de mercado abierto, los precios pagados a los productores reflejan las fluctuaciones en el corto plazo de los precios internacionales del café (Pelupessy 1993, Flores *et al.* 2002), pero las políticas sectoriales nacionales pueden alterar dicha relación. Por tal razón, se hizo un análisis comparativo de la tendencia del precio doméstico respecto al precio internacional completo (Anexo 5.1a) en el período 1995-2001, y se encontró que

el precio promedio pagado al productor por fanega⁴ equivalía a un 72,3% del precio promedio internacional (Figura 5.1). Así, asumiendo un precio futuro de referencia de 0,60 centavos de dólar/lb —US\$ 55,2/quintal— en la bolsa de Nueva York, se estimó el precio futuro pagado al productor en 40,2 US\$/quintal de café oro, equivalente a 14 291,7 colones/fanega de café en cereza convencional y un 40% de incremento para café orgánico certificado.



Fuente: Adaptado con base a datos de la CEPAL (2002) y entrevistas a productores.

Figura 5.1. Fluctuación de los precios internacionales del café (1981-2001) y pagados al productor (1996-2002) en Puriscal, Costa Rica.

Flujo de caja

No se considera dentro de los flujos de caja ningún costo que no suponga un egreso monetario (costo de oportunidad de la tierra y de la mano de obra). Se establecieron los flujos de caja para cada modelo de caficultura y el análisis B/C para evaluar los escenarios viables de cada uno de los modelos, siguiendo los siguientes pasos:

⁴ Una fanega de café en cereza equivale a un quintal de café oro.

- Se proyectó un flujo de caja para 20 años para cada modelo, correspondiente al tiempo medio de vida útil de una plantación de café.
- Se estimaron costos variables e ingresos para cada modelo.
- En el modelo TO se incluye un costo fijo por concepto de certificación, equivalente a 93720 colones/ha.
- Los jornales que se contabilizan en el flujo de caja corresponden a la mano de obra contratada en cada actividad, la cual equivale al 81,5%; 88,8% y 86,5% de la mano de obra total en los modelos TO, TM y TC, respectivamente.
- Utilizando una hoja de Excel, se calcularon los indicadores financieros (VAN y B/C) para cada modelo.
- Los flujos de caja generados fueron expresados en términos constantes, sin considerar aumentos o disminuciones por efecto de inflación o deflación (Romero 1998).
- La tasa real de descuento se calculó utilizando la fórmula de Rose *et al.* (1989):

$$\text{Tasa de descuento} = [(1 + \text{tasa nominal}) / (1 + \text{tasa de inflación})] - 1$$

La tasa nominal (24,9%) se obtuvo promediando las tasas que los bancos pagaron por los ahorros durante el año de finalización del trabajo de campo (2002). La tasa de inflación utilizada (11,2%) fue estimada promediando este indicador en un período de siete años. Así, la tasa real de descuento estimada fue del 12%.

Análisis de sensibilidad

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad, modificando para ello en forma independiente tres factores: precios, costos de producción y productividad. La simulación de escenarios alternativos mediante la modificación de precios, costos de producción y productividad, se hizo para resolver el interrogante: ¿bajo qué nivel de variación de los factores (incremento o decremento) los modelos pueden lograr beneficios financieros expresados en un VAN positivo? Para ello, se modelaron las tres fincas hipotéticas haciendo variar independientemente (uno a la vez) los factores precios, productividad y costos de producción.

Análisis de riesgo

Se utilizó la técnica Monte Carlo para predecir el comportamiento del VAN, incorporando incertidumbre en los precios, la productividad y los costos de insumos y mano de obra. Se utilizó una distribución triangular de probabilidad (mínimo; más probable; máximo) para predecir respuestas en el VAN, derivadas de cambios en la productividad, costos de insumos y de mano de obra. Estas simulaciones fueron hechas con los datos de los modelos en plena producción (>3 años). Se asume que los precios domésticos del café pueden variar entre un valor mínimo equivalente a la mitad (0,5) del precio más probable (1) y un valor máximo equivalente al doble (2) del precio más probable. El mismo rango de variación se asume para la productividad. Los costos de mano de obra e insumos varían entre un $\pm 11\%$, correspondiente al índice de inflación.

5.2.2. Análisis de la energía

Se realizó un análisis de la productividad de la energía en plantaciones en producción (mayores de tres años) para un período de un año, para determinar la productividad energética entre los tres modelos de caficultura estudiados. Los insumos y la mano de obra invertidos en los diferentes modelos fueron analizados utilizando el método de proceso (Fluck y Baird 1980), el cual asigna factores de conversión energética considerando tanto las acciones directas (aplicación de fertilizante, aplicación de pesticidas cosecha, podas) como las indirectas (energía invertida en la fabricación del insumo: fertilizante, plaguicidas). Los contenidos de nutrimentos en abono orgánico fueron tomados de Salas y Ramírez (2001) y de las etiquetas de los insumos de síntesis química se obtuvo el contenido de nutrimentos y el principio activo.

Las cantidades de los insumos y de la mano de obra utilizada en el proceso de producción fueron convertidos a valores de energía utilizando factores de conversión tomados de varios estudios (Cuadro 5.2). Los resultados son expresados como productividad de la energía en términos de Megajoules por kilogramo (MJ/kg) de producto obtenido (Lockeretz *et al.* 1984, McLaughlin *et al.* 2000).

Cuadro 5.2. Factores de conversión de energía para insumos agrícolas

Insumo	Unidad	Factor de Conversion	Fuente
Mano de obra	MJ/jor	0,4	Fluck 1995*
Abono Orgánico.			
N (or)	Mj/kg.	4,00	Coble y LePori, 1974
P	Mj/kg.	4,01	Coble y LePori, 1974
K	Mj/kg.	4,02	Coble y LePori, 1974
Mg	Mj/kg.	4,03	Coble y LePori, 1974
Ca	Mj/kg.	4,04	Coble y LePori, 1974
Biopreparados (miel)	Mj/kg.	16,5	Szoot 1998**
Síntesis Química			
Nitrógeno (form. comp.)	Mj/kg.	76,7	Hoefl y Siemens, 1975
Nitrogeno (urea)	Mj/kg.	68,4	Bhat et al. 1994
P2O5	Mj/kg.	15,8	Patyk, 1996; Audsley, 1997
K2O	Mj/kg.	9,3	Patyk, 1996; Audsley, 1998
Mg	Mj/kg.	9,0	Szott, 1998**
Glifosato (IA41%)	Mj/kg.	454,0	Green, 1987
24d (IA60%)	Mj/kg.	85,0	Green, 1987
Mancozeb (IA80%)	Mj/kg.	99,0	Green, 1978
Abonos foliares	Mj/kg.	0,15	Bhat et al. 1994

* Se calculó a partir de 54.233 BTU/h para un jornal de 7 horas.

**Dato suministrado por Szott(1998) en notas de clase UCR , no se reporta la fuente original.

5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1. Análisis de costos

El modelo TO presentó los costos variables/ha más altos (474 090,4 colones), seguido del modelo TM, cuyos costos variables (397 260,9 colones) representan un 16,2% menos que los costos del modelo TO. El modelo TC presentó costos por un valor de 387 865,2 colones, que suman un 18,20% menos de los del TO. El Cuadro 5.3 indica que el rubro que más influye en los altos costos variables de la caficultura orgánica (TO) es la fertilización orgánica, tanto por la proporción que representa el costo del abono orgánico

como la mano de obra ocupada en su elaboración y distribución. Las altas cantidades de fertilizante orgánico aplicadas demandan una mayor mano de obra.

En los tres modelos, los costos por mano de obra representan la mayor proporción respecto a los insumos y es evidente que es la mano de obra invertida en la cosecha la que tiene una mayor participación en la distribución de costos, principalmente en los modelos convencional (TC) y mixto (TM), debido a las mayores volúmenes cosechados y productividades obtenidas respecto al modelo orgánico. Por el contrario, las fincas orgánicas presentan una proporción contrastante de los costos de mano de obra en la aplicación del fertilizante (21,3%), respecto a los modelos TC y TM. También en la deshierba hay un uso considerable de mano de obra en el modelo TO.

Cuadro 5.3. Desglose de costos por mano de obra e insumos en tres fincas típicas de café en Puriscal, Costa Rica.

Rubro	Tec. Orgánica		Tec. Convencional		Tec. Mixta	
	¢	%	¢	%	¢	%
Jornales						
Fertilización	100800,0	21,3	19600,0	5,1	19600,0	4,9
Fitosanitario	2800,0	0,6	5600,0	1,4	5600,0	1,4
Deshierbas	103600,0	21,9	67200,0	17,3	44800,0	11,3
Poda y deshija	70000,0	14,8	70000,0	18,0	70000,0	17,6
Poda de sombra	11200,0	2,4	15120,0	3,9	2800,0	0,7
Cosecha	112000,0	23,6	142800,0	36,8	201600,0	50,7
Subtotal	400400,0	84,5	320320,0	82,6	344400,0	86,7
Insumos						
Abono	49840,0	10,5	34471,3	8,9	16011,5	4,0
Herbicidas	0,0	0,0	4687,5	1,2	4687,5	1,2
Plaguicidas	0,0	0,0	3270,0	0,8	3270,0	0,8
Biopreparados	5408,0	1,1	0,0	0,0	5408,0	1,4
Foliales	0,0	0,0	9500,0	2,4	9500,0	2,4
Otros	18442,4	3,9	15616,4	4,0	13983,9	3,5
Subtotal	73690,4	15,5	67545,2	17,4	52860,9	13,3
Total	474090,4	100,0	387865,2	100,0	397260,9	100,0

En cuanto a insumos, el costo del abono es el que representa la proporción más importante de los costos de producción (TO: 10,5%; TC: 8,9% ;TM: 4,0%), y el total de este rubro (fertilizante, plaguicidas, herbicidas abonos foliares y otros) no supera el 15,5%;

17,4% y 13,3%, respectivamente, en los modelos analizados. Esto confirma lo reportado por Lyngbæk (2000), quien encontró que los gastos por insumos son mucho menores a los estimados por el ICAFE. La categoría “otros”, que incluye fletes, gastos administrativos e imprevistos, varió entre 3,5 y 4,0% en los tres modelos.

a. Distribución de la mano de obra en las diferentes actividades y a través del tiempo.

Es común que en la finca campesina costarricense no se lleve un registro contable de los jornales empleados para cada labor (Lingbæk 2000); además, los tiempos dedicados a cada tarea varían entre una finca y otra y en el tiempo. Ante esto, los jornales fueron consultados a los productores y registrados en la ficha técnica y verificados mediante un seguimiento detallado de casos, en los cuales se logró validar los tiempos medios invertidos en cada actividad. Así, se pudo establecer que la mayor parte de los jornales empleados en los tres modelos son contratados, ante la insuficiencia de mano de obra familiar, especialmente en las actividades de mayor demanda (cosecha, aplicación de abonos y chapea).

El peso de la mano de obra en los tres modelos es bastante considerable, de 84,5% 82,6% y 86,8%, para los modelos orgánico, convencional y mixto, respectivamente (Anexos 5.2 y 5.3; Cuadro 5.3). Además, son evidentes las diferencias en cuanto a la eficiencia de la mano de obra invertida respecto al producto cosechado. Mientras en el modelo TC se requieren solo 4,3 jornales por fanega cosechada, el modelo orgánico (TO) demanda tres veces más jornales (13,2 jornales/fanega) para producir una fanega; el modelo TM ocupó una posición intermedia, con 6,25 jornales/fanega producida. El desglose por práctica productiva de los jornales invertidos permitió identificar que hay más demanda de jornales durante los meses de cosecha, en los tres modelos. Hay dos picos de mayor demanda laboral comunes a los tres modelos (Figura 5.2 barras); el primero en el mes de abril, derivado de la ejecución de prácticas de mantenimiento de cafetal (poda y deshija) y la preparación de abono orgánico en los modelos TO y TM, y el segundo durante la cosecha, desde agosto hasta diciembre.

La mayor demanda de jornales se encuentra entre los meses de octubre y noviembre, cuando la cosecha es alta y se junta con la realización de deshieras. En estos meses, los productores tienen que recurrir a la contratación de mano de obra externa ante la

insuficiencia de la mano de obra familiar. En el modelo TO, se encontró una alta demanda de mano de obra alrededor del mes de agosto, principalmente por la elaboración y aplicación de abonos orgánicos.

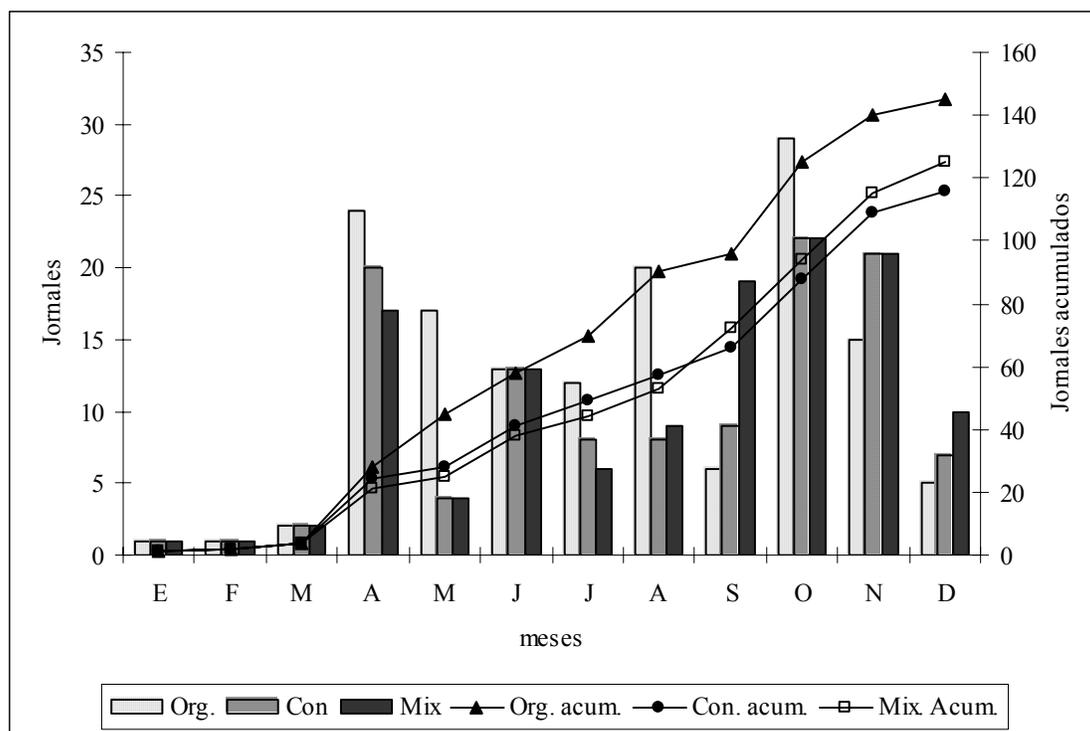


Figura 5.2. Distribución de la mano de obra a lo largo del año en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

Los tres meses del año de la época seca son los menos demandantes de mano de obra, y es allí cuando generalmente se destinan algunas horas diarias (o “ratos”, como se dice localmente) para realizar obras de conservación de suelos (limpieza de acequias, terraceo, etc.). Sin embargo, estas prácticas no son dirigidas exclusivamente al cultivo del café sino que son compartidas con otros cultivos y difieren entre fincas, por lo cual fue difícil estimar el tiempo exacto destinado a la plantación de café.

b. Análisis de ingresos no descontados

Cuando el análisis de las actividades productivas se realiza en el corto plazo (un año o menos), pueden utilizarse indicadores “no descontados”, en virtud de que los cambios en el dinero no introducen efectos importantes en los resultados, excepto en situaciones de alta

inflación (Louman *et al.* 2001). El análisis de indicadores financieros no descontados para un año (cosecha de 2001/2002) fue realizado en cada uno de los sistemas prototipo. Estos prototipos reflejan los promedios de productividad, costos de producción y precios recibidos estimados para cada modelo (Cuadro 5.4).

Cuadro 5.4 Indicadores financieros no descontados para modelos de cafcultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

Parámetro	Colones (¢)		
	TO	TC	TM
A Egresos totales	474090,40	387865,19	397260,89
B Egresos efectivo	387290,40	327945,19	293660,89
C Egresos no efectivo	86800,00	59920,00	103600,00
D Ingresos brutos	152622,00	368974,00	274320,00
E Ingreso neto	-321468,40	-18891,19	-122940,90
F Ingresos en efectivo	152622,00	368974,00	274320,00
H Relación I/C	0,32	0,95	0,69
I Flujo neto	-234668,40	41028,81	-19340,89
J Mano de obra familiar	86800,00	59920,00	103600,00
K Beneficio familiar	-147868,4	100948,80	84259,11

$$E = (D-A); H = (D/A); I = (F-B); K = (I+J)$$

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Se encontró que, en las condiciones de la cosecha 2001/2002, ninguno de los tres sistemas logró obtener ingresos netos positivos y la relación ingreso/costo fue menor que la unidad (1), situación que denota que ni siquiera se retribuyeron los costos de inversión. Los modelos de TO y TM no cubrieron los costos operativos, razón por la cual algunos productores manifestaron su intención de cambiar de actividad agrícola al menos momentáneamente, “mientras se supera la crisis”⁵.

Siguiendo a Brown (1981), la mano de obra familiar se considera como un costo de oportunidad, por lo cual su valor es incorporado al flujo neto. Brown señala que, cuando el flujo neto de la finca es menor al ingreso de la mano de obra de la familia, esta es remunerada por su trabajo a una tarifa inferior al pago que podría obtener si los miembros de la familia se emplearan como jornaleros en otra finca. Si el valor de la mano de obra

⁵ Díaz, G. 2002. Testimonio obtenido en una entrevista en la finca localizada en El Junquillo, Puriscal. (comunicación personal).

familiar se suma al flujo neto, se obtiene el beneficio familiar, el cual es el beneficio que corresponde a la familia por el trabajo aportado en las labores productivas (Louman *et al.* 2001). En los modelos TC y TM, probablemente los productores estén dispuestos a mantener su caficultura, dado que al menos obtuvieron un beneficio familiar positivo. Sin embargo, en los tres modelos, el flujo neto es menor que el ingreso de la mano de obra. Ante esto surgen interrogantes sobre las razones que mueven a estos productores para persistir en el manejo de la caficultura, a pesar de que su fuerza de trabajo es remunerada a un precio más bajo que el jornal pagado fuera de la finca. El estudio sugiere que las respuestas superan la racionalidad económica, pues algunas están basadas en una expectativa de un cambio futuro en la actividad cafetalera, que proporcione beneficios económicos. Por otra parte, la aversión al riesgo que representa la decisión de abandono de una actividad para la adopción de otra constituye una razón por la cual estos agricultores persisten en una actividad a pesar de los indicadores financieros negativos. La lógica de tales explicaciones se analiza con mayor detalle en el Capítulo 6.

5.3.2. Análisis *ex-ante* de escenarios

a. Escenario base

Bajo los supuestos planteados en la metodología, se hizo un análisis financiero *ex-ante* de la situación actual, asumiendo que se mantienen estables los parámetros precio, costos operativos y productividad del cultivo en los próximos 20 años. En este escenario, los modelos TO y TM presentaron valores negativos del VAN, lo cual indica que la inversión no generará beneficios monetarios absolutos. Solo los productores del modelo TC obtendrían rentabilidad con una relación B/C de 1,19 (Cuadro 5.5).

Cuadro 5.5. Indicadores financieros descontados para diferentes modelos tecnológicos del cultivo de café en Puriscal, Costa Rica.

	TO	TM	TC
VAN	-1 919 930,03	-29 478,09	461 695,67
B/C	0,47	0,99	1,19

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

b. Análisis de sensibilidad

Variación de precios y productividad

Un aumento los precios en pasos de 10% (desde 10 hasta 50%) resultó en un aumento lineal en los VAN (Figura 5.3). Igualando a 1 las ecuaciones de regresión lineal (Figura 5.3), se determinó el porcentaje de incremento o decremento al cual se obtiene un VAN positivo. El análisis de sensibilidad mostró un comportamiento similar tanto para variaciones en el precio como en los índices de productividad, por lo cual la tendencia de estos análisis se representan en una sola gráfica (Figura 5.3a). Se encontró una alta sensibilidad a los cambios en los precios o en la productividad del café en los modelos TC y TM, expresada en los valores de la pendiente de la ecuación. Esto indica una alta elasticidad a los cambios en los precios del café, principalmente en el modelo TC. Utilizando las ecuaciones generadas, se estimó que con un incremento de al menos de 116,8% sobre el precio base los productores del grupo TO obtendrían un VAN positivo. Esto significa que el incremento sobre el precio base debería ser de al menos ¢23.369,8 /fanega para una liquidación total de al menos ¢43.378,2/fanega, o US\$ 122,19/fanega, para que el negocio sea rentable.

Cabe recordar que el precio base en el modelo TO ya tiene un incremento del 40% respecto al precio corriente, lo cual significa que si se compara el precio por fanega requerido con el precio corriente pagado al productor, el incremento real asciende a 203,5%. En contraste, el modelo TC podría soportar una eventual reducción del precio base de hasta un 16% (¢12.005/fanega), obteniéndose un VAN positivo, y el modelo TM, con un pequeño incremento del 1,38% sobre el precio base, sería rentable. Tanto el modelo TC como el modelo TM presentan una mejor respuesta a las condiciones del bajo precio futuro estimado, en virtud de su mejor productividad respecto al modelo TO (Cuadro 5.6).

Por otro lado, bajo el supuesto de estabilidad en los precios y costos de producción, el productor tiene la opción de incrementar la productividad para compensar con volumen vendido el bajo precio por fanega. Así, el modelo TO sería rentable con una producción mínima de 23,9 fanegas/ha, lo que equivale a un incremento del 116,8% sobre la producción media estimada para el modelo.

Cuadro 5.6. Porcentaje de cambio mínimo para obtener VAN positivos en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

	Cambio mínimo (%)		
	TO	TM	TC
Precios/productividad	116,80	1,38	-16,02
Mano de obra	-78,06	-1,56	22,61
Insumos	-443	-9,67	113,36

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Dicha cifra se aproxima a lo reportado en el estudio de Araya (2000)⁶, donde se estimó un nivel de producción de 21 fanegas/ha como el punto de equilibrio en fincas de café orgánico. Con un pequeño incremento de 1,38% en la productividad, el modelo TM obtendría niveles de rentabilidad; el modelo TC, en cambio, aun con una disminución del 16% de la producción (22,7 fanegas/ha) presentaría un VAN positivo (Cuadro 5.7).

Cuadro 5.7. Liquidación mínima requerida para obtener VAN positivos en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

Modelo	Precio base	Cambio mínimo		Liquidacion requerida	VAN
	¢	%	¢	¢	¢
TO	20008,4	116,80%	23369,8	43378,2	1,0
TC	14291,7	-16,00%	-2286,7	12005,0	1,0
TM	14291,7	1,38%	197,2	14488,9	1,0

TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

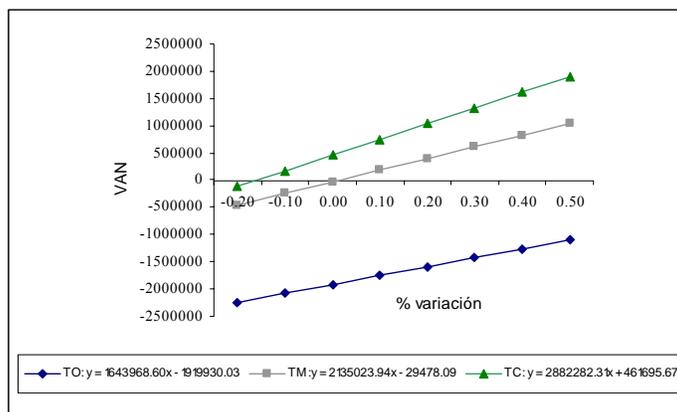
Variación en los costos

Ante un escenario de precios bajos, con poca posibilidad de recuperación, otra opción para alcanzar beneficios financieros consiste en modelar una disminución gradual en los costos de producción. Un cambio en los costos de producción en pasos de 10% (desde 50% hasta 20%) hasta determinar el porcentaje de reducción de los costos de producción que permiten obtener un VAN mayor que cero, resultó en una respuesta lineal del VAN. La pendiente de la ecuación del modelo TO indica una alta elasticidad en los costos de mano de obra respecto a los otros modelos y respecto a los demás factores. Esto

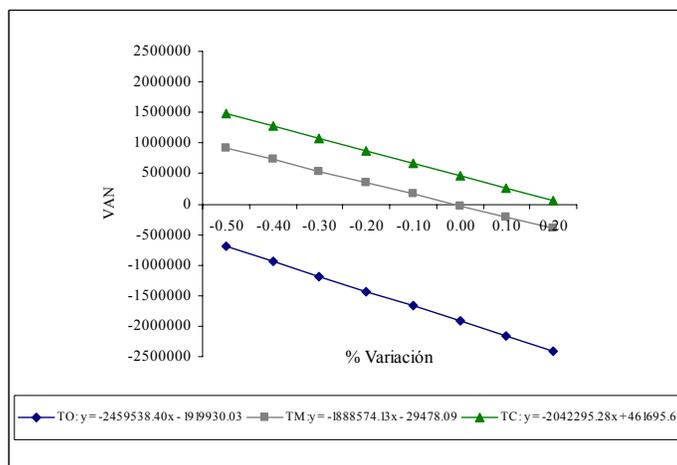
implica que es factible mejorar los indicadores de rentabilidad disminuyendo los costos de mano de obra en un 78%. Sin embargo, en la realidad no sería posible, puesto que significaría reducir drásticamente la contratación de jornales, lo cual es impracticable ante la oferta limitada de mano de obra familiar en la zona. En contraste, el modelo TM, con una pequeña reducción en los costos de mano de obra del 1,56%, obtendría un VAN positivo, y el modelo TC soportaría incrementos en los costos de mano de obra hasta del 22,6%.

Por otra parte, las variaciones en los costos de insumos develan una mayor inelasticidad respecto a los precios, productividad y mano de obra, expresada en los bajos valores de la pendiente de las ecuaciones.

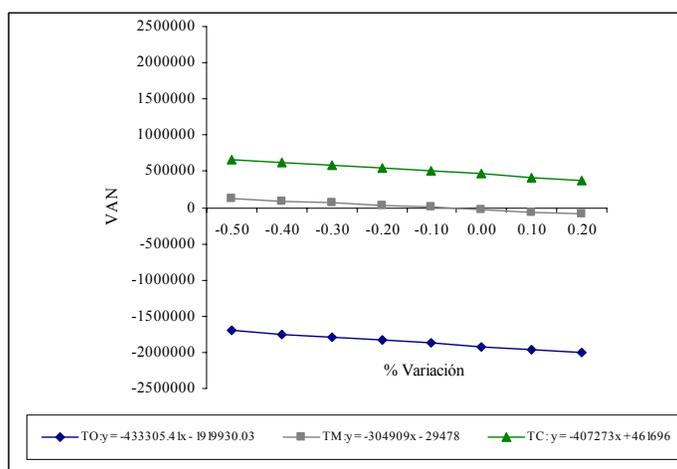
⁶ Este estudio incluyó información de cinco casos del Cantón de Puriscal.



a. Variación en precios y productividad



b. Variación en la mano de obra



C. Variación en los insumos

Figura 5.3. Relación lineal entre el porcentaje de variación de precios y costos de producción y el VAN obtenido en tres prototipos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

5.3.4. Análisis de riesgo

Bajo los supuestos planteados, el modelo TC es el más promisorio, pues la probabilidad de obtener VAN mayores que cero bajo fluctuaciones de precios, productividad, costos de mano de obra y de insumos (Cuadro 5.8 y Figura 5.4) es de 93%. Es decir, que se obtendrá un menor riesgo respecto al modelo mixto, en el cual la probabilidad de obtener VAN mayores que cero bajo fluctuaciones similares sería de un 86%. Esto contrasta con la simulación para el modelo orgánico certificado, en el cual solo se podría esperar una pequeña probabilidad del 18% de obtener VAN positivos a pesar de recibir un precio *premium* base de ¢20 008,41/fanega.

El modelo optimizado (Figura 5.4d) indica que el TO tendría posibilidades de éxito financiero con una probabilidad del 97% si los productores fueran retribuidos con un precio mínimo de ¢43 378,2/fanega (US\$ 122,19/fanega) y/o una productividad de 23,9 fanega/ha. Una opción que podrían explorar estos productores es la de insertarse en un sistema de mercado justo (FLO internacional) —sea exportando a Estados Unidos, Japón o Europa—, donde se han reportado pagos de hasta US\$ 141/qq de café oro (Méndez *et al.* 2002). Sin embargo, aunque la obtención de la certificación en comercio justo es accesible y los costos de transacción no son altos, la demanda por este café es limitada en virtud de que las listas de compradores están saturadas (Villafuerte 2003, Com.Pers.)⁷.

La simulación indica que el modelo TC es el que está expuesto a menos riesgo ante eventuales fluctuaciones de precios, productividad y costos de producción, seguido del modelo TM y finalmente el modelo TO. Este último presenta una alta probabilidad de riesgo de obtener VAN negativo.

Cuadro 5.8. Simulaciones de escenarios probables incorporando riesgo en tres modelos de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

Simulaciones	Parámetros	Valor función probabilística*	Base	Valor Actual Neto (VAN)		
				% sobre 0	Valor esperado	Desvío
TC	Precio Café	$[0,5;1,0;2,0]$	¢14291,72	93%	2234667,5	1621929,3
	Productividad	$[0,5;1,0;2,0]$	<u>27Fan/ha</u>			
	Mano de obra	$[0,89;1,0;1,11]$				
	Insumos	$[0,89;1,0;1,11]$				
TM	Precio Café	$[0,5;1,0;2,0]$	¢14291,72	86%	1291365,3	1185354,9
	Productividad	$[0,5;1,0;2,0]$	<u>20Fan/ha</u>			
	Mano de obra	$[0,89;1,0;1,11]$				
	Insumos	$[0,89;1,0;1,11]$				
TO	Con Pago mínimo por certificación.			18%	-897421,8	942301,4
	Precio Café	$[0,5;1,0;2,0]$	¢20008,41			
	Productividad	$[0,5;1,0;2,0]$	<u>11Fan/ha</u>			
	Mano de obra	$[0,89;1,0;1,11]$				
	Insumos	$[0,89;1,0;1,11]$				
TO optimizado	Con Pago óptimo por certificación.			97%	9058847,1	4350524,3
	Precio Café	$[0,5;1,0;2,0]$	¢43378,2			
	Productividad	$[0,5;1,0;2,0]$	<u>23,9Fan/ha</u>			
	Mano de obra	$[0,89;1,0;1,11]$				
	Insumos	$[0,89;1,0;1,11]$				

*Variables modeladas con Risk Management, distribución triangular [valor mínimo, más probable, máximo].

** El pago mínimo por certificación se refiere a un precio diferencial base equivalente al 40% por encima del precio a futuro estimado en el presente estudio.

TC: Tecnología Convencional; TM: Tecnología Mixta; TO: Tecnología Orgánica

⁷ Villafuerte L. 2003. Investigador en sistemas agroforestales y comercio justo e el Instituto Para El Desarrollo Sustentable En Mesoamerica A. C. Chiapas, México (comunicación personal)

Un análisis global de los tres modelos y de las variaciones de los diferentes factores sugiere que es más factible disminuir el riesgo de obtener VAN positivos con eventuales incrementos en el precio o en la productividad que con la reducción de costos de producción (mano de obra o insumos). Sin embargo, si se tiene en cuenta que la variación de los precios no está al alcance del productor, se podría optar por reducir los costos, evitando afectar negativamente la productividad. Las simulaciones evidencian que, en las condiciones biofísicas y socioeconómicas de Puriscal, los productores de café orgánico tienen menos probabilidades de obtener ganancias que los productores convencionales. Es posible que en otras áreas cafetaleras de Costa Rica, con otras condiciones biofísicas y socioeconómicas, el escenario para la caficultura orgánica no sea tan desalentador. Esto es documentado por Quirós y Hartwich (2003) en términos del margen bruto de US\$ 194,59/ha obtenido en sistemas orgánicos, respecto a un margen bruto negativo estimado en sistemas convencionales.

5.3.2. Análisis de la energía

Si bien el modelo TC muestra una mayor eficiencia financiera, en términos de la productividad energética no es el mejor. El modelo de caficultura orgánica es el que presenta una mejor eficiencia energética, en la medida en que para producir un kg de café en cereza⁸ se invirtieron 0,51 MJ/kg, lo que representa la mitad de la energía requerida para producir el mismo kg en los modelos TC (1,06 MJ/kg) y TM (0,97 MJ/kg). Varios estudios han demostrado la mayor eficiencia energética de los sistemas tradicionales y orgánicos frente a sistemas convencionales de altos insumos (Uhl *et al.* 1981, Pimentel *et al.* 1983).

⁸ Se asume que, en promedio, una fanega de café cereza equivale a 255 kg.

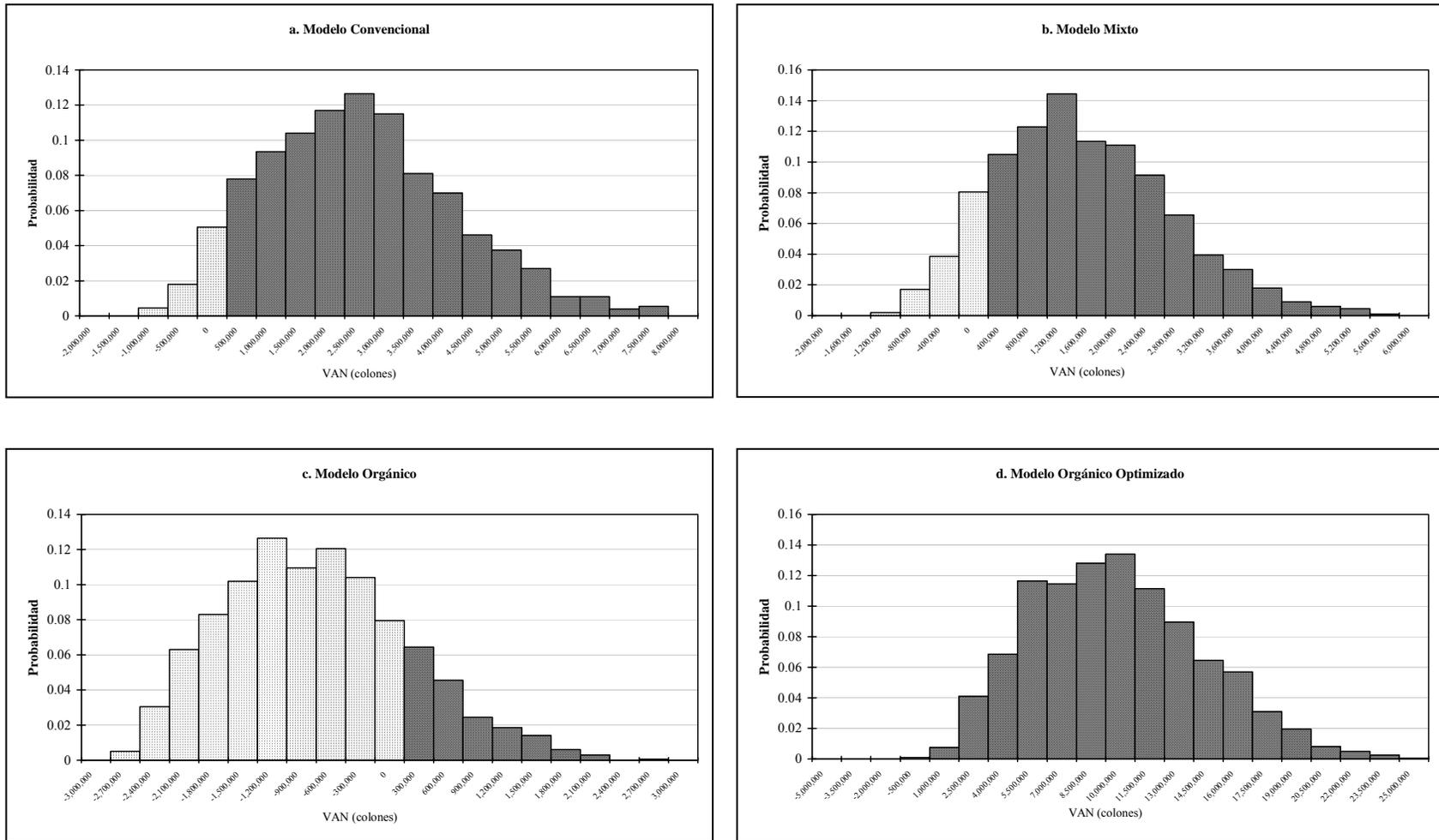


Figura 5.4. Probabilidad de distribución del valor actual neto (VAN) en modelos de simulación de caficultura campesina en Puriscal, Costa Rica.

Cuadro 5.9. Energía invertida por concepto de insumos y mano de obra por ha de café en Puriscal, Costa Rica.

Rubro	TO		TC		TM	
	MJ/Kg.	%	MJ/Kg.	%	MJ/Kg.	%
Mano de obra	57,25	3,82	45,73	0,62	49,33	0,99
Insumos	1440,51	96,18	7286,98	99,38	4942,19	99,01
Total	1497,76	100,00	7332,72	100,00	4991,53	100,00

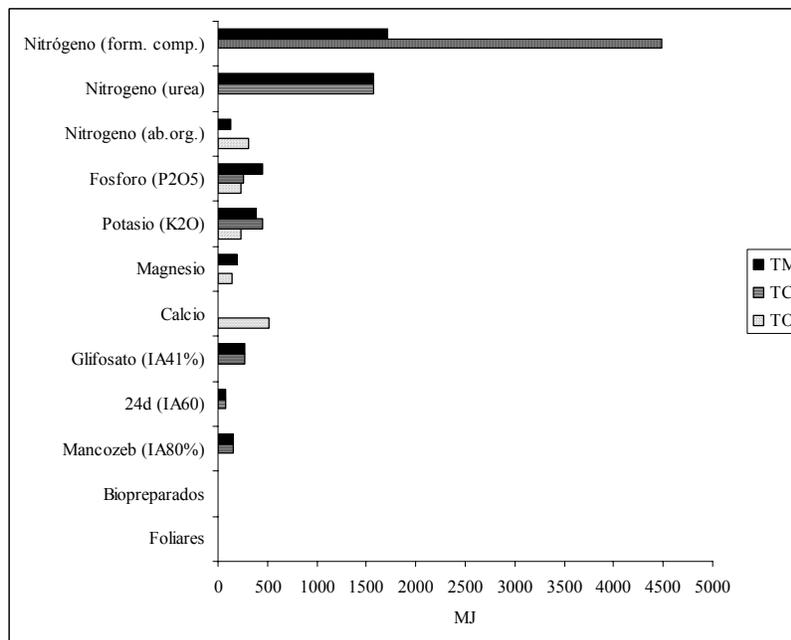
TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

También se puede apreciar una considerable diferencia entre el modelo TO respecto a los modelos TC y TM en cuanto al consumo energético mediante insumos aplicados en el proceso de producción, pues los modelos convencional y mixto están invirtiendo 5 y 3,4 veces más que la cantidad de energía utilizada en el modelo orgánico (Cuadro 5.9).

Llama la atención la sobresaliente participación del nitrógeno y otros nutrientes en el desglose de la energía invertida por insumos. Lo anterior corrobora que el nitrógeno es uno de los macro nutrientes que más energía demanda en su proceso de fabricación (IFAS 1991), por lo cual en el balance energético es el que más contribuye en el desglose de la energía invertida (Figura 5.5).

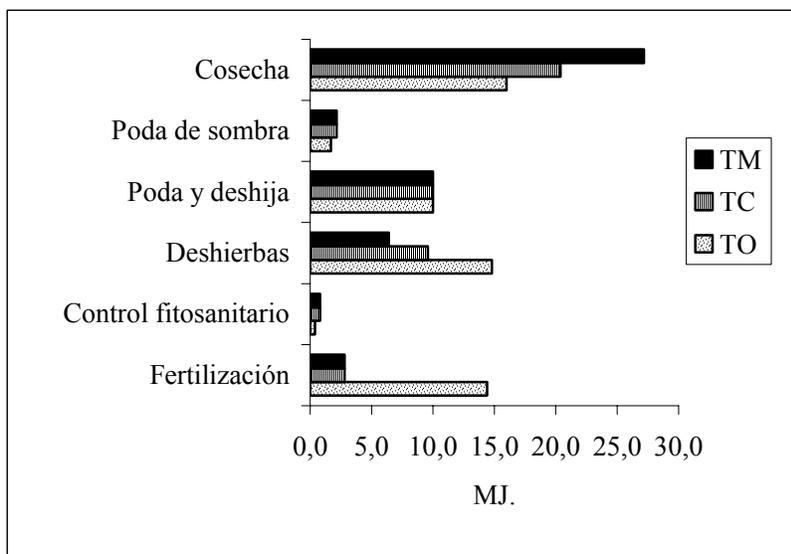
Una situación diferente se presenta en el análisis de energía invertida por concepto de mano de obra, donde claramente puede observarse la mayor proporción de energía por mano de obra invertida en el modelo orgánico (TO). Aunque la participación de esta en relación con la energía total es muy reducida (3,8%), como se verifica en los tres modelos. Esta reducida participación ya había sido advertida por Zentner *et al.* (1989), por lo cual muchos estudios no la toman en cuenta.

En el modelo orgánico es notorio que la mayor cantidad de energía invertida por mano de obra en el ciclo productivo se presenta en las chapeas y la elaboración y aplicación de abonos orgánicos (Figura 5.6).



TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Figura 5.5. Energía invertida por insumos en plantaciones de café en Puriscal, Costa Rica



TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Figura 5.6. Energía invertida por mano de obra en plantaciones de café en Puriscal, Costa Rica.

5.3.5. Limitaciones y potencialidades

Los principales factores limitantes para la toma de decisiones identificados en el estudio y ratificados por los productores están relacionados con la convergencia del estado actual de los factores analizados, que conduce a la postración de la caficultura. Los bajos precios, elevados costos de operación, incertidumbre en los mercados y baja productividad de los cafetales, conducen a los productores a ser cautelosos o adversos a asumir los riesgos que representa el cambio tecnológico.

Las principales limitaciones obedecen a una racionalidad económica. Los análisis financieros demuestran que las posibilidades de éxito del modelo orgánico bajo las condiciones actuales de precios son nulas y los escenarios rentables están supeditados a variaciones que no dependen del productor. Ejemplo de lo anterior son los precios diferenciales requeridos para que la caficultura orgánica sea rentable. Si bien la consecución de estos precios diferenciales es técnicamente factible, los costos de transacción constituyen limitantes para la toma de decisiones o demanda adecuaciones onerosas, como los procesos de certificación, gestión y conversión tecnológica. Los tramites para la certificación orgánica y los requisitos propuestos para un proceso de conversión tecnológica no son accesibles para los caficultores campesinos, si se tiene en cuenta que el proceso de certificación en una finca de Puriscal costaría alrededor de US\$ 264⁹.

Los estudios han mostrado que los productores no cambian rápidamente de un sistema convencional a un sistema orgánico, pues sus decisiones están mediadas por intereses del grupo familiar, para el cual lo fundamental es la seguridad. Esto, aunado con lo que algunos autores denominan *aversión al riesgo* (Siabato 1986) o la cautela frente al cambio (Mora 1993), limita aún más las posibilidades de cambio tecnológico y el mejoramiento de la productividad. Aunque algunos productores manifiestan que están dispuestos a sustituir el café por renglones más rentables, tampoco se puede afirmar que la racionalidad económica *per se* determina su subsistencia en el paisaje agrícola, ya que muchos productores manifestaron no estar dispuestos a cortar los arbustos de café a pesar de la crisis. Esto concuerda con el análisis de Barquero y Parrales (2002) quienes señalan que la actividad cafetalera es la "vida" de la mayoría de productores costarricenses, por lo

cual, aunque sea "con las uñas", no dejan de brindar la atención mínima a sus pequeñas plantaciones.

“Los ahorros de muchos años, las ayudas de hijos o hijas profesionales que estudiaron con los ingresos del café en aquellos buenos tiempos o lo que se logra sacar sacrificando gastos familiares, les ha permitido hasta ahora aguantar la tormenta” (Barquero y Parrales 2002).

5.4. CONCLUSIONES

Los sistemas de caficultura campesina tradicionalmente han constituido un importante aporte a la producción cafetalera de Costa Rica, pero los altibajos del mercado los han afectado considerablemente, amenazando su permanencia. La búsqueda de estrategias de manejo para disminuir costos de producción y el aumento de la productividad constituyen retos inmediatos de los diferentes modelos estudiados, pero principalmente para el modelo orgánico, pues la reducción de costos en mano de obra e insumos, aunados a una mejora en la productividad, repercutiría en la relación ingreso/costos. Dichas estrategias deben combinar la investigación con el mejoramiento de las prácticas culturales.

En el corto plazo, tal parece que las opciones de la caficultura campesina se reducen a mantener al mínimo las labores pero evitar al máximo los riesgos fitosanitarios mediante prácticas. La idea es mantener el cafetal, pero sin incurrir en gastos onerosos, al menos mientras se aclaran las tendencias en los mercados internacionales. El análisis en condiciones de riesgo e incertidumbre reconfirma que es el modelo convencional (TC) el que tiene mayores probabilidades de obtener ganancias bajo los supuestos planteados. El modelo orgánico solo tiene posibilidades de éxito financiero bajo condiciones preferenciales en un comercio justo.

Las opciones de la caficultura orgánica como actividad rentable son limitadas, pues está supeditada a la obtención de un precio premio por encima de ¢43.378,2/fanega, lo que representa un incremento del 203,5% sobre el precio corriente o un incremento de la productividad en la misma proporción.

⁹ Saborio G 2002. Coordinador nacional de certificación de Eco-LOGICA. Costa Rica. (comunicación personal).

Los análisis de energía cumplen un papel importante en la evaluación de la sostenibilidad de los procesos agrícolas. Estos análisis evidencian que la eficiencia energética de los sistemas de producción y la rentabilidad financiera van en vías opuestas. Desde el punto de vista energético, es más productivo el modelo de caficultura orgánica, ya que se requieren menos unidades de energía para generar una unidad de producto respecto al análisis de los modelos TC y TM; sin embargo, desde el punto de vista de la rentabilidad del capital, el modelo TC presenta los mejores indicadores.

Lo anterior da pie para afirmar que entre tanto la lógica económica predomine en la sociedad, las decisiones de los productores privilegiarán los modelos productivistas respecto a los ambientalistas. La opción del modelo mixto puede ser atractiva para la toma de decisiones y, si bien este modelo no es el más rentable y tampoco el más productivo en términos energéticos —ocupa un lugar intermedio entre los modelos TO y TO—, bien podría constituir una opción que concilie los intereses de rentabilidad con los de productividad energética y salud ambiental.

CAPÍTULO 6

CONOCIMIENTO LOCAL Y EXPECTATIVAS DE LOS ACTORES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS

*"Lo que nosotros llamamos nuestros datos,
en realidad no son sino nuestras propias construcciones
de las construcciones que hacen otras personas (...)
lo que hacemos es interpretar,
y peor aún: estamos interpretando interpretaciones"*
C. Geertz

6.1. INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo un análisis desde una perspectiva *emic*, para acceder al conocimiento local y comprender las percepciones y expectativas de la dinámica de la caficultura en Puriscal. Dicho análisis se basó en el estudio de casos, evaluaciones con grupos focales e historias de vida. Estas últimas sirvieron para ilustrar el conocimiento agronómico local y las estrategias de vida del productor campesino frente a la crisis del café y las nuevas alternativas.

El conocimiento local es el adquirido por un grupo de personas y definido por la zona o localidad donde ellas habitan (Sinclair *et al.* 1993, Sinclair *et al.* 1999). Los estudios de conocimiento local distinguen entre tres grandes categorías: *percepciones*, *taxonomías* y *modelos causales* (Sain 1999). Las percepciones pueden ser ampliamente compartidas o particulares a un individuo y sin ninguna o poca consistencia entre individuos. Las percepciones ampliamente compartidas y consistentes en una población pueden ser idiosincrásicas, como por ejemplo la realización de prácticas agrícolas en función de las fases de la luna (Sain 1999).

Cuando de las percepciones se abstraen categorías con nombres y propiedades definidas se las sistematiza, relacionándolas entre sí de manera jerárquica, entonces se generan taxonomías. Gould y Vrba (1982) citando un texto de Michel Foucault sugieren que cuando se conoce por qué y cómo clasifica la gente, en cierta forma se entiende cómo piensa. En su opinión, las taxonomías no son categorías neutrales o arbitrarias para un conjunto de conceptos inmutables, más bien reflejan (o incluso crean) diferentes teorías acerca de la estructura del mundo.

Históricamente, las clasificaciones se han apoyado en conocimientos y taxonomías empíricas. Los agricultores tienen un extenso saber sobre las plantas, los suelos, los climas o los animales de su entorno, el cual se manifiesta en las palabras que forjan para designarlos. Así, los nombres adjudicados a los objetos en las sociedades tradicionales implican una taxonomía básica, la cual ha sido utilizada por los científicos en varios sentidos y ha constituido una guía para el establecimiento de taxonomías científicas (Díaz 1997). Al respecto, Llorente (1990) sugiere que pueden haber diferentes sistemas de clasificación necesarios y posibles, según sea el tipo de evidencia, semejanza o interrelación de los organismos biológicos que deben clasificarse. Sin embargo, tales sistemas se basan esencialmente en el grado de semejanza (similitud-diferencia) y no en la afinidad entre los seres vivos, que proviene de su proximidad de origen o derivación genealógica.

También existen modelos causales, del tipo “si ocurre X, entonces sucede Y”. Estos modelos pueden ser empíricos y explican por qué las relaciones entre causa y efecto. También pueden constituir un intento de teoría, esto es una explicación de porqué se da la relación causa-efecto (Sain 1999).

El conocimiento local de las sociedades campesinas e indígenas en países en desarrollo es extenso, sistemático y, en muchas ocasiones, utilizado para tomar importantes decisiones de manejo agrícola; una de ellas es la de adoptar una nueva tecnología o no. El conocimiento local es solo uno de los factores que influyen en los procesos de decisión del agricultor, aunque también existen factores y limitantes exógenos que pueden desempeñar un papel fundamental en su conducta. Por lo anterior, es importante ubicar el conocimiento local en el contexto de los factores exógenos que afectan los procesos de decisión del agricultor (Sain 1999). Existe también una relación entre el conocimiento local del agricultor, su proceso de toma de decisiones, su conducta y otros factores exógenos que influyen sobre ésta (Sain 1999). Estas relaciones generan conocimiento, que a su vez se combina con los objetivos del agricultor y las condiciones de los factores exógenos para generar decisiones.

El conocimiento que los campesinos tienen de su entorno socioeconómico y biofísico les lleva a diseñar una amplia gama de estrategias de vida¹, orientadas básicamente a mejorar el bienestar familiar, mediante una reproducción simple de los medios de producción y, en algunos casos, a obtener algún grado de acumulación. Dichas estrategias se nutren de las interacciones entre los lugareños y los actores externos, pero es el lugareño quien decide sobre los elementos externos que incorpora en su acervo cognitivo y lo traduce en acciones estratégicas.

El objetivo de este capítulo es sistematizar el conocimiento agroecológico recopilado durante la interacción con la comunidad de caficultores campesinos de Puriscal, entre enero del 2000 y febrero del 2002. El texto se organiza en cinco partes secuenciales: una primera parte aborda las percepciones emitidas por los productores en entrevistas individuales y en talleres sobre aspectos generales de la caficultura, como la visión de su estado actual y las expectativas para el futuro. Seguidamente, de las opiniones (lo que piensan y lo que dicen) se pasa a las clasificaciones y acciones (lo que hacen). En una segunda parte, se sistematiza el conocimiento local de los caficultores alrededor de un tema específico, como es el manejo de hierbas en el cafetal campesino. La tercera parte constituye la sistematización de la experiencia de un proceso de intercambio de experiencias y co-aprendizaje de innovaciones, alrededor del tema de manejo de abonos orgánicos. Finalmente, siguiendo la técnica de historias de vida (Yin 1994, Westphal 2002), se analizan cinco casos, los cuales ilustran diferentes estrategias de vida y decisiones adoptadas frente a los cambios de la dinámica cafetalera (v. gr. políticas, cambio tecnológico, de mercados, etc.).

6.2. METODOLOGÍA

Para la sistematización del conocimiento, se emplearon cuatro tipos de técnicas de investigación cualitativa: observación participante, entrevistas en profundidad, talleres con grupos focales e historias de vida, las cuales se emplean en cada una de las partes que a continuación se explican. En la primera parte se realizaron diferentes tipos de entrevistas en profundidad —desde diálogos informales hasta entrevistas semiestructuradas— para

¹ Una mayor discusión del concepto de estrategias de vida o *livelihoods* se presenta en el Capítulo 2 de este documento.

indagar la percepción general sobre la caficultura, el estado actual de la actividad y las expectativas para el futuro. Las entrevistas se desarrollaron en diferentes escenarios de las 39 fincas analizadas (casa del productor, salas de reunión o caminatas por los predios). Los temas abordados fueron enfocados hacia tres tópicos: (a) estado actual y futuro de la caficultura; (b) opiniones sobre la caficultura orgánica, y (c) expectativas y necesidades de capacitación. Dichas entrevistas fueron grabadas y posteriormente transcritas; los textos fueron desagregados en enunciados unitarios, siguiendo la metodología propuesta en el programa Agroecological Knowledge Toolkit, AKT5 (Dixon *et al.* 2001). Los enunciados unitarios contienen conocimiento comprensible sin referencia a otra expresión y no pueden ser desagregados en otros enunciados (Dixon *et al.* 2001); son la unidad textual mínima con sentido. Los enunciados unitarios se dividen en dos categorías: enunciados de atributo-valor y enunciados binarios. Los primeros describen mediante atributos y califican mediante valores cualitativos o cuantitativos; un valor siempre está asociado a un atributo. Los segundos establecen relaciones entre dos entidades, que pueden ser de cuatro tipos: causalidad, comparación, condición o, simplemente, declaraciones de enlace. Se estableció un tipo en esta categoría que no está contemplado claramente en la metodología de Dixon *et al.* (2001), y que aquí se denomina *enunciados propositivos*, los cuales dan idea del “qué hacer” o proponen acciones explícitamente. Estas categorías de enunciados fueron cruzadas en una matriz con cuatro categorías de valoración cualitativa, en función del tenor de la actitud que denotara el hablante. Las cuatro categorías de actitud fueron: optimismo (O), pesimismo (P), incertidumbre (I) y neutralidad (I).

La segunda parte indaga sobre las denominaciones y clasificaciones locales de hierbas en el agroecosistema café. Mediante entrevistas y observación participante con 39 agricultores, se recolectó información que permitió identificar denominaciones y usos de las especies de vegetación herbácea presente en el cafetal. Esto permitió comprender los sistemas de clasificación local usados por los campesinos y constituyó un insumo para sistematizar y documentar algunas categorías clasificatorias establecidas por los productores. Los usos de las diferentes plantas reportados en las entrevistas fueron confrontados con la literatura especializada (Sharma 1994, Johnson 1998, Earle 2001, Esquivel 1999); en algunos casos, se tomaron muestras de plantas para su clasificación por un experto de la Universidad de Costa Rica. Esta parte del estudio fue realizada para: (1)

identificar y cuantificar las especies de la vegetación asociada al café²; (2) determinar el conocimiento local sobre las clasificaciones y los usos de estas especies, y (3) identificar el manejo de dicha vegetación.

La tercera parte sistematiza los resultados de los talleres realizados con grupos focales sobre manejo de abonos orgánicos. Se llevaron a cabo tres talleres, para conocer las prácticas de elaboración y los materiales utilizados por los productores, y evaluar su aceptación de los abonos orgánicos:

6.2.1. Primer taller

Se llevó a cabo un taller con un grupo focal³ de productores en la sala de reuniones de la Fundación ECOTRÓPICA. Los objetivos de este taller fueron: (1) explorar los principales tipos de materias primas utilizadas por los productores para la elaboración de abonos orgánicos; (2) diagnosticar las necesidades de capacitación en abonos orgánicos, y (3) concertar actividades y métodos de trabajo para futuros talleres. Se empleó una metodología de diagnóstico rural participativo, desarrollada a partir de dos preguntas generadoras:

- ¿Cuáles son los materiales empleados en la zona para la fabricación de abonos orgánicos?
- ¿Cuál es la metodología apropiada para profundizar el conocimiento en el manejo de abonos orgánicos?

6.2.2. Segundo taller

Un segundo taller fue realizado para alcanzar los siguientes objetivos: (1) caracterizar los sustratos utilizados en la elaboración de abonos; (2) identificar el conocimiento y los criterios de clasificación de los materiales disponibles en la finca, y (3) verificar el uso de indicadores cualitativos sobre calidad de los materiales. Se desarrolló una metodología de “preguntar, escribir y relatar” alrededor de cuatro preguntas generadoras:

² En el Capítulo 4 se explicó el procedimiento utilizado para hacer los inventarios taxonómicos de cuatro sistemas de manejo del café y la vegetación asociada.

³ Se invitó un grupo de seis informantes claves, conformado por productores y técnicos.

- ¿Qué materiales se utilizan para fabricar abonos?
- ¿Cómo se manejan?
- ¿Dónde se consiguen?
- ¿Cómo se distinguen?

En un primer momento, se distribuyen hojas y papel para que los productores en forma individual escriban el nombre, el tipo de abono orgánico que elaboran, los materiales que usan y las proporciones de cada material utilizado. En un segundo momento, cada productor relata el proceso empleado y sus experiencias en la fabricación de abonos orgánicos. Finalmente, se someten a validación indicadores empíricos de calidad de residuos orgánicos.

6.2.3.Tercer taller

Con el objetivo de evaluar la aceptación de los diferentes abonos orgánicos por parte de los agricultores, se realizó un tercer taller en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE); en este participaron 10 productores de la ANACOP. La metodología empleada consistió en un ejercicio para calificar la aceptabilidad de los abonos con base en cinco criterios, que fueron identificados en eventos anteriores como factores claves en la toma de decisiones del productor para la selección o rechazo de un determinado tipo de abono. Estos criterios fueron:

- Manejabilidad (M): se refiere al grado relativo de facilidad o dificultad percibido por el agricultor en el proceso de elaboración del abono.
- Disponibilidad de materiales (D): grado relativo de facilidad o dificultad de acceso a las materias primas requeridas para la elaboración del abono.
- Mano de obra (L): grado relativo de demanda en tiempo de dedicación (jornales) requerido para la elaboración del abono.
- Costos (C): grado relativo de mayor o menor costo de producción para la elaboración del abono.

- Efectividad (E): grado relativo de mayor o menor efectividad en la respuesta agrícola percibida por los agricultores.

Cada uno de estos criterios fue calificado por un grupo de productores, utilizando para ello una escala Likert modificada, con valores de entre 1 y 5, correspondiendo cinco (5) a la situación aceptable y cero (0) a la situación menos deseable (Cuadro 6.1). Si los cinco criterios fuesen calificados con el máximo puntaje de deseabilidad, obtendrían una calificación integral de 25, resultante de la sumatoria de los índices para cada criterio, de tal manera que se puede generalizar el concepto de que el abono que tiene más aceptabilidad es el que presenta una mayor área del gráfico de estrella (o ameba). Cuantitativamente hablando, esto correspondería al índice que más se acerca al máximo puntaje (25). A su vez, cada eje permite identificar el grado de aceptabilidad en cada criterio.

Cuadro 6.1. Matriz de calificación de la aceptabilidad de abonos orgánicos en Puriscal, Costa Rica.

Criterio	Calificación				
	5	4	3	2	1
M	Muy fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muy difícil
D	Muy fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muy difícil
L	Muy poca	Poca	Regular	Mucha	Demasiada
C	Muy barato	Barato	Regular	Caro	Muy caro
E	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo

Cada productor dio una calificación cualitativa y, posteriormente, se asignaron los equivalentes cuantitativos; finalmente, se promediaron los índices para cada criterio y se graficaron en un diagrama de estrella. La interpretación de los resultados fue apoyada por los testimonios del mismo grupo de productores, obtenidos en el primer taller, además de las entrevistas sostenidas durante el trabajo de campo.

En la cuarta parte, se construyeron seis historias de vida de productores para la ilustrar las estrategias de supervivencia y los procesos de cambio tecnológico sucedidos en las trayectorias de los productores como individuos y como grupo familiar. Las historias de vida ayudan a comprender las interacciones entre los productores y su entorno. Para la

construcción de dichas historias, se realizaron entrevistas en repetidas visitas a las fincas. En tales entrevistas se incursionó varias veces en los temas que se consideraba podrían contribuir a ilustrar aspectos de interés para lograr los objetivos del estudio. Los productores seleccionados para tal efecto fueron una productora de café orgánico cabeza de familia (Flor Sánchez), un agricultor orgánico de avanzada edad (Rafael Salazar), un caficultor convencional (José Luis Díaz), una pareja de productores (José Luis y Leticia) que ha recibido beneficios de transferencias de un proyecto internacional, un productor con tecnología mixta entre lo orgánico y lo convencional (Víctor Manuel Madrigal) y un caficultor ilustrado que subsidia la actividad cafetera con sus ingresos de docente (Giovanni López).

Dichos productores fueron entrevistados en varias ocasiones y las conversaciones fueron grabadas y luego transcritas, respetando el sentido de los testimonios y sus percepciones. Solamente se realizaron arreglos de estilo a las transcripciones.

6.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.3.1. Percepciones de los caficultores

En el fluir del discurso de los entrevistados emergen distintos temas. Muchas veces se expresan en palabras clave⁴, en torno a las cuales se van configurando variados campos semánticos. Es decir, a partir de un sentido de base al cual remiten las palabras, en cada entrevistado se genera una red de asociaciones que transforman y delimitan, un campo de sentido. En otras palabras, los campos semánticos se constituyen de acuerdo con un sistema de sentidos cuya delimitación es configurada por el contexto del hablante y de la situación de la entrevista.

El corte transversal de las entrevistas permitió observar una diversidad de énfasis en

⁴ Las "palabras clave" están constituidas por aquellas expresiones que son el eje de un campo nocional. Instaladas en el centro de una red de asociaciones, estas palabras son la "llave" que permite reconstruir una visión del mundo (Guiraud 1962).

cuanto a los temas abordados por los hablantes. Cada entrevistado eligió de qué hablar —dentro del universo de la situación actual de la caficultura— y, por lo tanto, desarrolló su discurso en torno a distintos aspectos de la dinámica actual de esta actividad económica.

La percepción se expresa en opiniones, las cuales se desagregan en enunciados unitarios y se clasifican en función de su grado de complejidad. Aparentemente, los enunciados son innumerables, sin embargo, desagregar las opiniones en enunciados unitarios se encontró que muchos de ellos tenían diferente estructura pero el mismo sentido, o eran expresadas con palabras diferentes, o con las mismas palabras pero en distinto orden. Una vez desagregados los textos en enunciados unitarios, se construyeron 48 enunciados relacionados con la percepción de la caficultura en general y 33 opiniones sobre la caficultura orgánica. Estos enunciados se clasificaron en las seis categorías de enunciados y cuatro actitudes explicadas en la metodología.

a. Acerca de la caficultura: su estado actual y su futuro

Los enunciados declarativos o de enlace constituyen relaciones que dan una idea de percepciones simples, y muchas veces denotan enunciados informativos neutrales, sentencias, o dan idea de la actitud del productor frente a la situación de la caficultura. El 19% de los enunciados son de este tipo y los informantes principalmente fueron caficultores convencionales. Si bien el sentido de estos enunciados es neutral, las emociones manifestadas por los hablantes denotan conformidad o que el productor posiblemente haya perdido interés en el asunto ante las repetidas crisis. En contraste, otras opiniones —enunciados de atributo-valor— expresan algún tipo de emoción o actitud frente a un hecho, lo cual demanda un mayor nivel analítico, ya que la valoración *per se* podría tomarse como una aproximación a la explicación. En estos enunciados, el productor emite calificativos sobre la actividad cafetalera, lo cual en cierta forma explica su actitud. El 16% de los enunciados fueron de este tipo; las opiniones mencionan principalmente los precios bajos e impredecibles, la incertidumbre del mercado y los altos costos de producción.

Los enunciados causales y comparativos brindan razones por las cuales los productores adoptan actitudes de aceptación o rechazo de una práctica o modelo. El 19% de los enunciados correspondieron a relaciones de causalidad, es decir, aquellos que

intentan adjudicar una causa a la crisis de la caficultura. Sobresalen los argumentos causales de la crisis atribuidas a los bajos precios, aunque también se mencionan los altos costos de producción y la superproducción en el ámbito global. El común denominador de estos enunciados de causalidad es que tratan de identificar un responsable de la crisis (Anexo 6.1). Por el contrario, otros enunciados causales tratan de justificar la decisión de mantener el cultivo a pesar de la crisis: “Mantengo el café allí por que con eso me crié” ... “Ya que el café está ahí sembrado, ahí que se quede”.

Los enunciados comparativos demuestran una mayor capacidad analítica del hablante, pues en ellos se establecen comparaciones entre conceptos. Sin embargo, este tipo de enunciados fueron los menos frecuentes (6,3%). Las comparaciones reportadas se establecen entre costos e ingresos de la actividad cafetalera, aunque un informante estableció comparaciones de competitividad del cultivo en relación con las condiciones agroecológicas.

Los enunciados condicionales establecen una relación de la forma: “si está presente X, sucede Y” o “sucede X aunque Y”. Este tipo de enunciados representan el 19% del total y fueron emitidos principalmente en las entrevistas con caficultores orgánicos (12,5% de los enunciados). Ellos expresaron su disposición a continuar practicando la caficultura orgánica a pesar de los bajos precios.

Los enunciados propositivos denotan un mayor grado de actitud analítica del hablante, pues son el resultado de análisis previos. Estos enunciados no se limitan a informar, calificar o explicar, sino que llegan a proponer opciones. Este tipo de enunciados fue el más frecuente (22%), en particular los que manifiestan las necesidades de intervenciones institucionales y estatales o los que proponen un margen de espera hasta que mejoren los precios del grano.

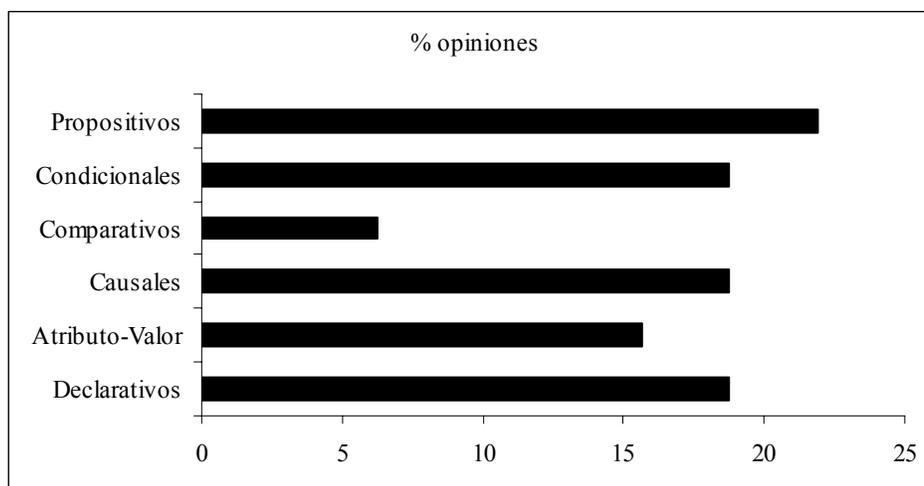


Figura 6.1. Percepciones de los productores respecto a la caficultura en Puriscal, Costa Rica.

Los datos de la matriz cruzada (Cuadro 6.2) indican que, a pesar de que el mayor número de enunciados sugiere una actitud pesimista frente a la crisis de la caficultura, casi la mitad de ellos denotan una actitud optimista frente a esta actividad. Además, hay una fracción de enunciados que indican neutralidad frente al futuro y un pequeño grupo que expresa incertidumbre.

Cuadro 6.2. Matriz cruzada entre el número de enunciados, clasificados según las categorías de percepciones y la actitud frente al futuro de la caficultura en Puriscal, Costa Rica.

Categoría de percepción	Actitud				Total
	O	P	I	N	
Declarativos	2	6	0	4	12
Atributo valor	0	4	6	0	10
Causal	0	9	0	3	12
Comparativo	0	3	0	1	4
Condicional	9	3	0	0	12
Propositivo	13	1	0	0	14
Total de enunciados	24	26	6	8	64

Optimismo (O), pesimismo (P), incertidumbre (I) neutralidad (N).

b. acerca de las dificultades en el ciclo productivo y las necesidades de capacitación

Otro tópico planteado en los diálogos estaba orientado a conocer la percepción campesina con respecto a aspectos del ciclo productivo considerados como más

problemáticos. Desde la percepción de los productores, estos aspectos constituyen puntos neurálgicos que hay que intervenir para coadyuvar a mejorar la productividad frente a enfrentar la crisis. Los productores consideran la comercialización como el eslabón más problemático de la cadena productiva (Cuadro 6.3). Esto confirma opiniones relacionadas con los precios bajos e impredecibles y con los altos costos de producción.

Cuadro 6.3. Etapas del ciclo productivo donde se identifican las mayores dificultades por parte del productor en Puriscal, Costa Rica.

Etapas	No. total de productores	%	TO (%)	TM (%)	TC (%)
Semillero y almacigal	6,0	15,4	14,3	50,0	7,1
Fertilización	3,0	7,7	14,3	0,0	0,0
Control de enfermedades	10,0	25,6	14,3	25,0	42,9
Control de malezas	2,0	5,1	4,8	0,0	7,1
Cosecha	2,0	5,1	0,0	0,0	14,3
Beneficio	4,0	10,3	19,0	0,0	0,0
Comercialización	12,0	30,8	33,3	25,0	28,6
Total	39,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Total productores: $n=39$; TO: $n=14$; TM: $n=13$; TC: $n=12$. TO: Tecnología orgánica; TM: Tecnología Mixta; TC: Tecnología Convencional.

Sin embargo, no hay concordancia entre la percepción sobre los aspectos más problemáticos del ciclo productivo y las necesidades de capacitación expresadas en las entrevistas. Por un lado, las mayores dificultades se asignan a aspectos de comercialización, mientras que las necesidades de capacitación expresadas por la mayoría de los productores apuntan al fortalecimiento de las prácticas de manejo, como el control de enfermedades y la elaboración y manejo de abonos orgánicos (Cuadro 6.4). Como consecuencia lógica, se esperaría que sus aspiraciones de capacitación sean una respuesta a los vacíos o dificultades expresadas como aspectos problemáticos, es decir, temas relacionados con la organización de productores, gestión de mercados alternativos, certificación, etc. Sin embargo, estos aspectos no fueron mencionados y solo un 10,3% se refiere en términos generales a aspectos de beneficio y comercialización, principalmente los del grupo TO.

Las necesidades de capacitación en manejo de abonos orgánicos fueron expresadas por caficultores del grupo TO y TM; en particular, los productores orgánicos afiliados a

ANACO consideran que ya han superado la etapa de aprender la fabricación y uso y ahora necesitan aprender a mejorar la calidad.

Cuadro 6.4. Necesidades de capacitación expresadas por los caficultores en Puriscal, Costa Rica.

Temas	Total productores		TO (%)	TM (%)	TC (%)
	No.	%			
Diversificación de cultivos	2	5,1	0,0	14,3	6,7
Agricultura orgánica	3	7,7	0,0	14,3	13,3
Todo el proceso	7	17,9	5,9	28,6	26,7
Reconocimiento de deficiencias nutricionales	1	2,6	5,9	0,0	0,0
Atomizos naturales	1	2,6	5,9	0,0	0,0
Prácticas de manejo del café	1	2,6	0,0	14,3	0,0
Beneficiado y comercialización	4	10,3	23,5	0,0	0,0
Elaboración y manejo de abonos orgánicos	8	20,5	23,5	28,6	13,3
Análisis de suelos	1	2,6	0,0	0,0	6,7
Podas de doseles de sombra y café	1	2,6	0,0	0,0	6,7
Fertilización	1	2,6	0,0	0,0	6,7
Uso de microorganismos benéficos	1	2,6	5,9	0,0	0,0
Control de enfermedades	8	20,5	29,4	0,0	20,0
Total	39	100,0	100,0	100,0	100,0

Total productores: $n=39$; TO: $n=14$; TM: $n=13$; TC: $n=12$.

Un 18% del total considera necesario capacitarse en todas las etapas del ciclo productivo. La necesidad de capacitación en todo el proceso y en manejo de plagas y enfermedades es más sentida por los caficultores TM y TC. Un importante porcentaje del total manifestó querer capacitarse en técnicas de beneficiado y comercialización del grano; en particular, los productores de café orgánico afiliados a ANACOP consideran necesaria esta capacitación puesto que ya han incursionado con cierto éxito en el beneficiado del café en finca e, inclusive, en el secado, molienda y tueste.

c. Acerca de la caficultura orgánica

El análisis de texto de opiniones relacionadas con la caficultura orgánica, tema recurrente en los diálogos exploratorios, sugiere que los enunciados de atributo-valor y causales son los más comunes entre los informantes (21,2% y 39,4%, respectivamente). Los enunciados causales son de la forma “X para Y” o “X causa Y”. En esta categoría,

sobresalen los enunciados que relacionan caficultura orgánica con conservación de los recursos naturales y la salud humana. Algunos ejemplos de dichos enunciados fueron “practico la caficultura orgánica para eliminar la contaminación del ambiente” y “practico agricultura orgánica para cuidar la salud de la familia”. Asimismo, se esgrimieron razones de convicción para justificar la persistencia en la caficultura orgánica, principalmente por los caficultores afiliados a ANACOP. Los enunciados condicionales supeditan una decisión de cambio a una condición que limita la acción; dicha condición puede constituir una aversión al riesgo (“es difícil y riesgoso hacer la conversión tecnológica”; “no hay suficientes evidencias de que esa tecnología sea buena”) o por una limitación aparentemente real del sistema (costos elevados, precios bajos, etc.) (Anexo 6.2).

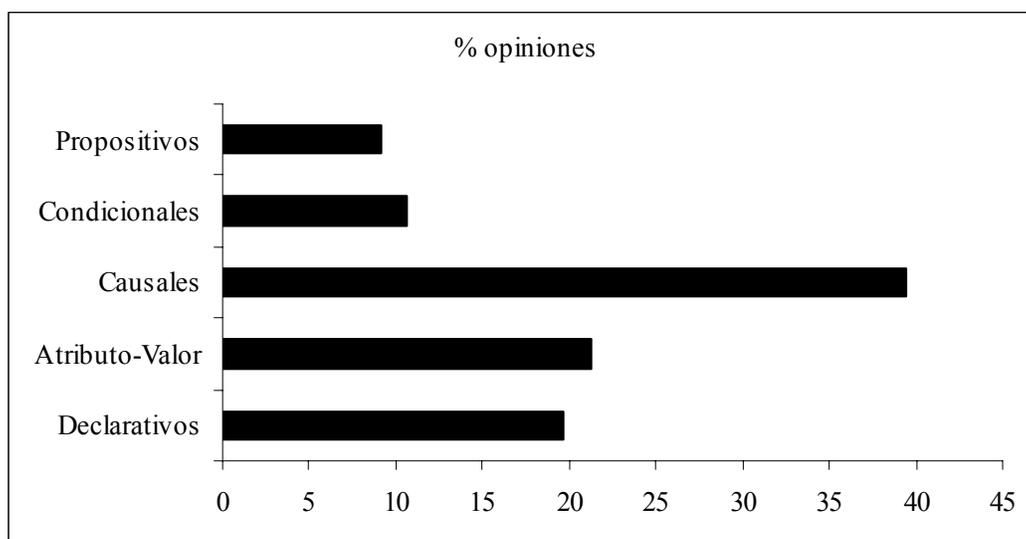


Figura 6.2. Percepciones de los productores respecto a la caficultura orgánica en Puriscal, Costa Rica.

Los datos de la matriz cruzada (Cuadro 6.5) sugieren que un mayor número de enunciados sugiere una actitud optimista frente a la caficultura orgánica. Solo 10 enunciados expresaron claramente una actitud pesimista y el resto desconocen los detalles de esta opción o denotan incertidumbre. Cabe mencionar que la mayoría de los enunciados optimistas provenían de los productores de grupo de fincas TO.

Cuadro 6.5. Matriz cruzada entre el número de enunciados clasificados según las categorías de percepciones y la actitud frente a la caficultura orgánica en Puriscal, Costa Rica.

Categoría de percepción	Actitud				Total
	O	P	I	N	
Declarativos	2	2	3	6	13
Atributo Valor	9	3	2	0	14
Causal	25	1	0	0	26
Condicional	2	3	2	0	7
Propositivo	2	1	0	3	6
Total de enunciados	40	10	7	9	66

Optimismo (O), pesimismo (P), incertidumbre (I) neutralidad (I).

6.3.2. Denominaciones y clasificaciones locales de la vegetación asociada al café

Los productores entrevistados reportaron una amplia gama de especies con denominaciones locales. En muchos casos, los nombres locales de las especies denotan alguna característica, función o uso atribuido a la planta. De acuerdo con Díaz (1997), los nombres implican propiedades y/o conocimientos empíricos, y emanan de cierta visión del mundo, la cual tiene elementos similares entre culturas distantes en el espacio y en el tiempo.

Los nombres asignados a los animales y las plantas en las sociedades tradicionales —usualmente agrícolas— suelen estar llenos de sentido y de metáfora, de utilidad y humor (Díaz 1997). En tal sentido, se verificó que algunas denominaciones de plantas y, en consecuencia, su clasificación tienen relación directa con su uso; así, la planta denominada “jaboncillo” (*Phytolaca isocandra* L.) pareciera derivar su nombre del uso que le dan las mujeres como detergente para la ropa; el riñoncillo (*Phyllanthus urinaria* L.) relaciona su nombre con la virtud reguladora de las funciones del riñón atribuida popularmente a la infusión de esta planta. Otras denominaciones se relacionan con nombres de animales u otras plantas (tripa de pollo, yerba de la golondrina, chanchito, etc.) y alusiones a

situaciones graciosas (calzón de vieja, calzoncillo, amor seco). Las especies más mencionadas por los agricultores pertenecen a la familia Asteracea (Figura 6.3), posiblemente por las características benéficas que le son atribuidas por los agricultores. En orden de mención, le siguen especies de la familia Poacea, calificadas por la mayoría de los agricultores como la más “bravas”, por ser difíciles de erradicar y porque ellos consideran que “rebrotan muy rápido”. En un estudio previo en Costa Rica, entre más de 63 especies de plantas atractivas a la entomofauna, las más importantes pertenecen a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae y Malvaceae (Mexzon y Chinchilla 1999).

Las clasificaciones de las especies herbáceas reportadas por los campesinos son funcionales, esto significa que obedecen a propiedades relacionadas con un referente externo y no a características inherentes a la especie. En un sentido general, los caficultores de Puriscal, tanto en cafetales orgánicos como en los convencionales, clasifican en dos grandes categorías las hierbas presentes en el cafetal: *malas hierbas* y *coberturas benéficas*. Ambas son denominadas genéricamente como “monte”, aunque algunos agricultores, al igual que los técnicos, prefieren llamarlas “malezas” y tratarlas como tales, recurriendo al uso de herbicidas para su eliminación total.

El concepto de *mala hierba* está relacionado con categorías explicativas funcionales referentes a la dificultad para combatirla, la velocidad de crecimiento e invasión de la planta, su agresividad y la capacidad de supervivencia de los propágulos en ambientes hostiles (suelos degradados, sequía, baja fertilidad, etc.). Sin embargo, este concepto es ambivalente, pues curiosamente también puede denotar una virtud. Por ejemplo, una planta que presenta una gran capacidad de diseminación de semillas, supervivencia y crecimiento en condiciones desventajosas pero, además, tiene propiedades medicinales, alimenticias u otro efecto benéfico para el hombre o el cultivo, es denominada “mala hierba” en un buen sentido. Al respecto, Leticia de Zúñiga, agricultora de La Legua, Puriscal, refiriéndose a la juanilama, manifestó:

“Esta es una ‘mala hierba’... esa crece encima de cualquier piedra, solo basta que Usted tire por ahí una estaquilla y ella crece...”

Este testimonio, representativo de la percepción de los agricultores entrevistados, permite entender que, si bien la denominación de “maleza” es peyorativa, el sentido atribuido es benévolo, dado su significado de planta rústica con gran capacidad de supervivencia. Ese es el caso de la juanilama (*Lipia albba*), la china (*Impatiens sp.*) y la árnica (*Chaptalia mutans*), entre otras plantas, que en medio de los cafetales son consideradas “malas hierbas”, pero les son reconocidos sus atributos medicinales, alimenticios y ornamentales o por el servicio que eventualmente puede obtenerse de ellas.

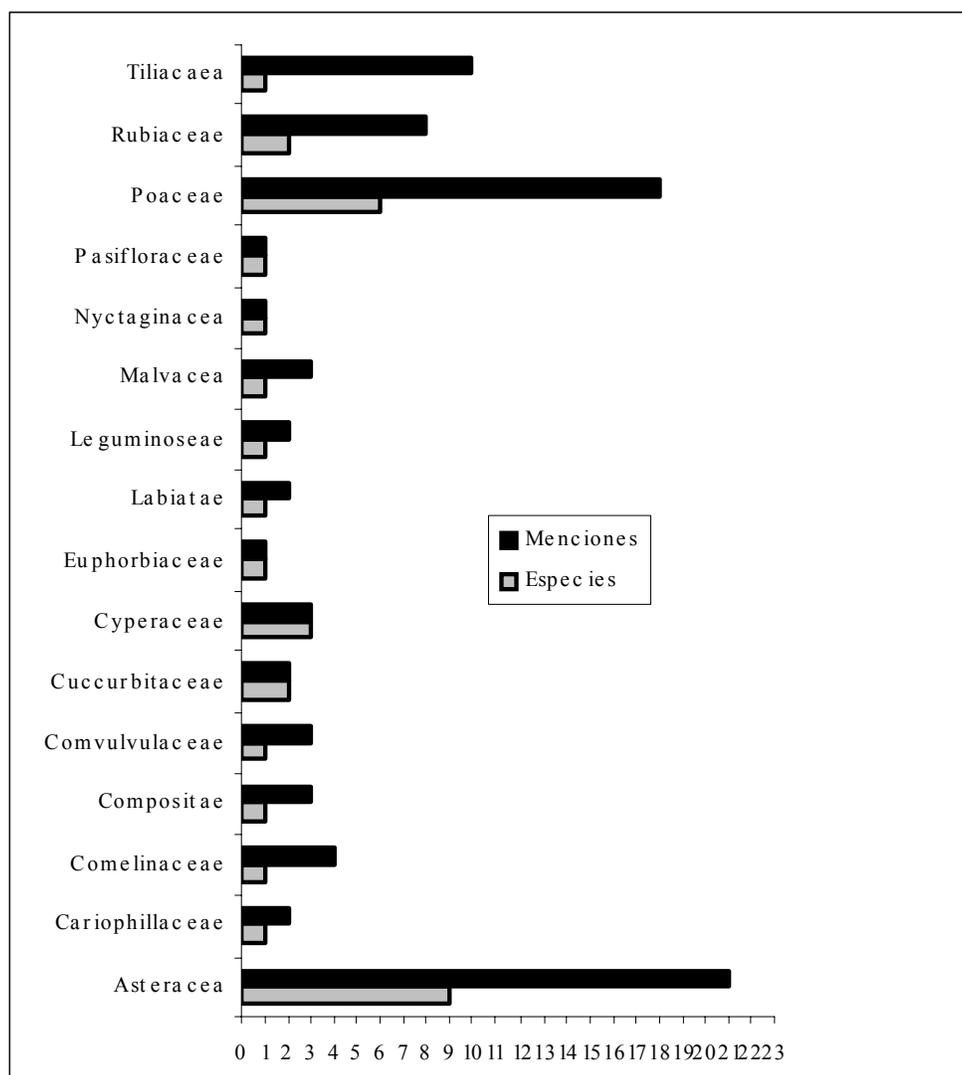


Figura 6.3. Número de especies y frecuencia de menciones de las familias de hierbas reportadas por los agricultores en Puriscal, Costa Rica.

Otra clasificación establecida por los campesinos de Puriscal está relacionada con el hábito de crecimiento y apariencia externa o características afines a las de otra planta. Así, ellos denominan “churrístates” o “bejucos” a todas las plantas con hábito de crecimiento voluble, tallos rastreros y hojas anchas (churrístate, calzón de vieja, calzoncillo, ayotillo, ayote, garrobito, sorosi, *Cissus* sp.); “zacates” a todas las gramíneas que crecen en el cafetal, sin establecer distinción de especie (calingüero, zacate dulce, zacate peludo, zacate turburá, zacate azul, pasto cuaresma, kikuyo), y “hojas anchas” a las plantas de porte bajo, rastreras y sistema radical superficial (canutillo, coyolillo, cola de caballo, malva, moriseco, mozote, juanilama, llantén, escobilla, jaboncillo, quiebra muelas, lagartillo, saetilla, árnica, cinquillo, coralillo, chanchito, paira).

Esta clasificación está relacionada con el grado de dificultad que presenta su control. Los campesinos establecen una relación de correspondencia entre los “zacates” como la especie cuyo combate es más problemático; los “churrístates” como los más dañinos si se los deja crecer en la planta de café, ya que tienden a ahogarla, y las “hojas anchas” como las hierbas más nobles, dada su relativa facilidad de erradicación y su efecto benéfico sobre el suelo. Hubo menciones sobre la propiedad de las hojas anchas (como el cinquillo) de mantener el suelo húmedo cuando predomina este tipo de vegetación como cobertura viva del suelo. También se asocia la presencia de algunas especies, como *Viquera guatemalensis*, con buenos suelos, principalmente para la siembra de fríjol tapado⁵.

Aparte de esta descripción, es importante analizar las denominaciones, relaciones y clasificaciones que establecen los agricultores entre la presencia de las diferentes especies de plantas herbáceas, la calidad de los suelos y el tipo de manejo. Además, es necesario resaltar los usos alternativos que los agricultores le dan a dicha vegetación y el significado de sus nombres con relación al uso.

Aunque en la percepción campesina no es muy sistemática la relación entre presencia de especies y calidad de suelo, algunas evidencias empíricas sugieren que el agricultor relaciona la presencia de algunas especies de helechos (*Polipodiaceae*) con suelos

⁵ Testimonio de Rafael Salazar y Nelson Rivero, agricultores de Puriscal.

“malos” o “poco productivos” y de la paira (*V. guatemalensis*), zedilla y cristalillo con suelos buenos, principalmente para frijól tapado. Estas observaciones y testimonios coinciden con tendencias documentadas por Meléndez *et al.* (1999) en tapaderos de frijól, donde se estableció que *Pteridium aquilinum* (helecho macho) fue favorecido en suelos con pH bajo. El estudio en mención también informa de otras tendencias, como la presencia de mayores coberturas de *Melinis minutiflora* (calingüero) en suelos con mayor pH y altos contenidos de P y Mn; asimismo, jaragua (*Hyparrhenia rufa*) está relacionada con suelos bajos en P y altos en Mg. Sin embargo, estas tendencias requieren de una mayor investigación.

Es importante resaltar que las especies que los campesinos cafetaleros clasifican como “hojas anchas”, consideradas como “nobles” por su facilidad de erradicación, coinciden con una mayor velocidad de descomposición de residuos de la chapea⁶. Esta característica podría constituir un vehículo de retención, acumulación y posterior mineralización de los nutrimentos contenidos en los tejidos foliares. En este sentido, Melendez *et al.* (1999) establecieron que varias especies consideradas como buenas por los agricultores mostraron contenidos foliares relativamente altos de algunos elementos; es el caso de la yuquilla (*Euphorbia* spp.), con el mayor contenido de P, Ca y Zn; *Crotalaria* spp., con el mayor contenido de N; *Tithonia diversifolia*, con altos contenidos de K; *Ageratum conyzoides*, con altos contenidos de Mg, Fe y Mn, y *Oplismenus burmanii*, con altos contenidos de P y Zn .

Como se anotó anteriormente, los campesinos manifiestan preferencia por o tolerancia con la vegetación de hojas anchas. Según testimonios de los agricultores, estas hierbas no causan dificultades en el manejo y su presencia como cobertura del suelo puede traer beneficios, como en el caso de *Drimarya cordata*, comúnmente denominada “cinquillo” o “nervillo”, a la que se atribuye la propiedad de “mantener fresco el suelo”⁷. También *Commelina difusa* es considerada como cobertura noble (Cenicafé 1999), ya que esta puede permanecer en las entrecalles de los cafetales y así evitar el impacto de la gota de lluvia sobre el suelo y disminuir la escorrentía, principalmente en laderas.

⁶ Observaciones realizadas por los campesinos y expresadas en el Segundo Taller sobre Clasificación de Residuos Orgánicos. Santiago de Puriscal, abril de 2000.

⁷ Testimonio de una agricultora participante en el taller sobre huerto mixto tropical realizado en el Centro de Capacitación Manú, Costa Rica, CEDECO, octubre de 2000.

Usos alternativos

En cuanto a los usos alternativos, se documentaron frecuentes alusiones a las propiedades medicinales de la vegetación asociada. Sin embargo, además del uso medicinal, los agricultores reportaron también otros atributos, los cuales fueron clasificados en cuatro categorías: alimenticio, medicinal, agrícola y otros usos (Cuadro 6.6). Ejemplos de usos alternativos fueron obtenidos mediante diálogos formales e informales sostenidos con agricultoras, quienes evidenciaron un mayor conocimiento sobre propiedades y virtudes de las plantas respecto al de los hombres, característica que coincide con lo encontrado en el estudio de Ochoa (1997). Así, mientras para los agricultores el “monte” es casi una identidad homogénea, para algunos indeseable, para las mujeres la diferenciación entre las hierbas por sus usos constituye una práctica usual.

Se tiene información de que muchas plantas vasculares puede ser comestibles en forma cruda o cocida para obtener efectos estimulantes o supresores del apetito, dietéticos o como fuentes de vitaminas C, D, complejo B, calcio, sodio, manganeso, fósforo y zinc (Earle 2001). Se han reportado efectos medicinales causados por sustancias activas que inducen efectos analgésicos, desintoxicantes, intoxicantes, antihistamínicos, antipiréticos, anticancerígenos, antiinflamatorios, laxantes, purgantes, vomitivos, antídotos de venenos, catárticos, astringentes, antisépticos, abortivos, etc. (Earle 2001, Hillman 2001). Gran parte de las arvenses son benéficas para el uso agrícola (Esquivel 1999).

Cuadro 6.6. Clasificación de la vegetación asociada de acuerdo con sus usos alternativos en Puriscal, Costa Rica.

Clasificación por uso	Virtud atribuida	Especies	Referencia
Medicinal	B,P,Q,	<i>Ageratum conyzoides</i>	Sharma (1994), Esquivel (1999)
	A,B,C,N,Q,L	<i>Bidens pilosa</i>	Earle (2001), Esquivel (1999)
	A,D,Q	<i>Chaptalia nutans</i>	Earle (2001), Esquivel (1999)
	E	<i>Euphorbia</i> sp.	Earle (2001)
	NQ	<i>Galinsoga parviflora</i>	Earle (2001)
	F,G,H,	<i>Hyptis capitata</i>	Earle (2001)
	C,L,A, I	<i>Lippia albba</i>	Earle (2001)
	J,KI	<i>Mimosa pudica</i>	Earle (2001)
	L,K,	<i>Pasiflora biflora</i>	Earle (2001)
	K	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Earle (2001)
	R	<i>Portulaca oleracea</i>	Hillman (2001)
	Q	<i>Senecio vulgaris</i>	Esquivel (1999)
	B,L,D	<i>Sorosi</i>	Earle (2001)
	A,C	<i>Sida rombifolia</i>	Earle (2001)
	R, M	<i>Stelaria media</i>	Hillman (2001)
C,L	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Earle (2001)	
	R,L,F,C,K,F	<i>Urera</i> sp.	Earle (2001)
	A	<i>Vernonia patens</i>	Earle (2001)
	B,Q	<i>Sonchus oleraceous</i>	Esquivel (1999)
Alimenticio	R	<i>Portulaca oleracea</i>	Hillman (2001)
	R	<i>Stelaria media</i>	Hillman (2001)
	R,L,F,	<i>Urera</i> sp.	Earle (2001)
Agrícola	M	<i>Drymaria cordata,</i>	FEDERACAFE (1999)
	M	<i>Euphorbia</i> sp.	Mélendez <i>et al.</i> (1999)
	M	<i>Viquera guatemalensis</i>	Mélendez <i>et al.</i> (1999)
	M	<i>Tithonia diversifolia</i>	Mélendez <i>et al.</i> (1999)
Otros usos	N	<i>Ipomoea</i> sp.	Bolaños (1992)
	O	<i>Impatiens</i> sp.	Bolaños (1992)

A: Antiinflamatorio; B: antipirético; C: expectorante; D: tónico; E: galactógeno; F: antirreumático; G: antiséptico; H: cicatrizante; I: analgésico; J: antiasmático; K: diurético; L; emenagogo; M: mejorador del suelo; N: forrajero; O: ornamental; P: tóxico; Q: apícola ; R: alimenticio.

6.3.3. Talleres con grupos focales sobre abonos orgánicos

a. Primer taller: Uso y manejo de materias primas utilizadas por los productores para la elaboración de abonos orgánicos.

- Fecha: 14-06-2000.
- Lugar: Sala de reuniones de la Fundación ECOTROPICA, Santiago de Puriscal
- Duración: 9.00-11.30 a.m.
- Participantes: Edwin Artavia; Flor Sánchez; Alice Agüero; Jorge Díaz; Hannia Gómez; Edgar Willock⁸ y Jairo Mora.

En el cuadro 6.7 se registran las necesidades de capacitación identificadas mediante el desarrollo de un diagnóstico rápido participativo. Además, en este taller se concertó con los productores los mecanismos y técnicas por emplear en talleres posteriores.

Cuadro 6.7. Necesidades de capacitación para el manejo de desechos orgánicos en Puriscal, Costa Rica.

Tema	Técnica sugerida
• Inventario de materiales orgánicos en la finca para compostaje	• Visita a fincas y taller participativo
• Materiales sustitutos para la fabricación de abonos	• Taller participativo y consulta a expertos
• Indicadores de calidad de los materiales de fácil manejo	• Taller de conversación sobre el tema con agricultores expertos
• Conocimientos y destrezas de los productores para la elaboración de abonos.	• Taller para intercambio de experiencias.
• Evaluación de la aceptabilidad de los abonos	• Taller participativo

⁸ Estudiante estadounidense en pasantía.

Las temáticas mencionadas en el taller como temas prioritarios de capacitación sugieren que el nivel de capacitación de este grupo de productores es relativamente alto. Ellos consideran que el aprendizaje de aspectos básicos para la elaboración de abonos orgánicos ya ha sido superado, por lo no se reportan como prioritarios. Sus preferencias se orientan al perfeccionamiento del manejo de materiales y la optimización de mezclas para mejorar la calidad. Por otra parte, se reportó una amplia diversidad de materiales orgánicos usados para la elaboración de los abonos, cuyo uso fue posteriormente verificado en las fincas estudiadas, lo cual indica un buen potencial para la optimización de la práctica de compostaje. En el Cuadro 6.8 se registran los principales materiales usados en Puriscal, muchos de los cuales ya han sido estudiados como potenciales ingredientes de un proceso de mejorado de compostaje.

Cuadro 6.8. Materiales utilizados en la elaboración de abonos y biopreparados en Puriscal, Costa Rica.

Materiales utilizados	Uso	Frecuencia
Cáscaras de banano	Lombriabono	→
Guayabas maduras	Lombriabono	→
Mango picado	Lombriabono	→
Boñiga de vaca	Bocashi, lombriabono, compost,	↑
Boñiga de cabra	bioabono	→
Estiércol de cerdo	Lombriabono	→
Gallinaza	Lombriabono, compost	↑
Residuos de la chapea	Bocashi, compost	→
Maní forrajero	Compost, Lombriabono	↓
Desechos de cocina	Compost	→
Burucha	Compost, lombriabono	→
Granza de arroz	Compost, Bocashi	↓
Caña picada	Bocashi	→
Hojas de árboles	Lombriabono	→
Tierra de bosque	Compost	→

Hojas de caña	Compost, bocashi	→
Hojas de bambú	Compost	↓
Aserrín	Compost	↓
Melaza	Bocashi	→
Carbón vegetal	Bocashi, bioabono foliar	↑
Cal	Compost, bocashi	→
Ceniza	Compost, bocashi, bioabono foliar	↓
Tusa de Maíz	Compost	↓
Zacate picado	Compost	↓

Uso muy frecuente ↑; uso frecuente →; uso excepcional ↓

En este taller, se evidencia que los caficultores orgánicos de Puriscal han desarrollado sus propios criterios empíricos de identificación de la calidad de los materiales utilizados en el proceso de elaboración de los abonos. Dichos criterios están basados en características cualitativas de los materiales de fácil diferenciación sensorial por parte del productor, básicamente relacionadas con su perdurabilidad en el campo, textura al tacto, olor y sabor. Estas temáticas fueron desarrolladas e el segundo taller.

b. Segundo taller: Caracterización de sustratos utilizados en la elaboración de abonos; criterios de clasificación de los materiales e indicadores de calidad.

- Fecha: 04-07-2000
- Lugar: Sala de reuniones de la Fundación ECOTROPICA, Santiago de Puriscal.
- Duración: 1:00-4:00 p.m.
- Participantes: Flor Sánchez; Edwin Artavia, Alice Agüero, Juan José Zúñiga, Rafael Salazar; Irma López; Omar Mora; Virginia Solís; Cupertino Rubi; Custodio Rubi; Saúl Mora; Vilma Holguín, Rodolfo Wing-Ching, Hannia Gómez, Elsiana Guido; Hernán Solano, Jorge Díaz y Jairo Mora.

La información escrita brindada por cada productor fue muy escueta, lo cual evidencia que los productores no están habituados a expresar por escrito sus vivencias. Contrario a esto, el dialogo abierto desarrollado en el segundo momento del taller fue fructífero y útil para verificar el conocimiento sobre los materiales orgánicos identificados en el primer taller. La narración por parte de los productores permitió comprender el manejo de los residuos orgánicos en finca, así como también los vacíos de conocimiento, dificultades y limitantes.

En un tercer momento, se sometió a consulta un conjunto de indicadores de calidad de los materiales empleados en la elaboración de abonos. Se parte del supuesto que “el agricultor conoce empíricamente la capacidad de degradación de los residuos y con base en este conocimiento establece mezclas”.

Cuadro 6.9. Indicadores cualitativos de los materiales utilizados en la elaboración de materiales orgánicos en Puriscal, Costa Rica.

Blandos	Duros
<ul style="list-style-type: none"> • Suaves al tacto, blandos • Residuos no distinguibles en el suelo en corto tiempo • Jugosos • Partes anchas • Sabor agradable • Más verdes • Olores penetrantes y fuertes (agradables o desagradables) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ásperos, quebradizos, duros • Residuos distinguibles durante largo tiempo • Fibrosos, secos • Partes alargadas • “Sin sabor” o amargos • Colores pálidos, menos verdes o cafés • Olores débiles
Ejemplos	
Hojas de fríjol, vegetación herbácea de hojas anchas, pulpas de frutas, banano, melaza, cáscara de mango, estiércoles de vaca, cabra y gallinaza.	Hojas de zacates, bejucos de plantas volubles o rastreras, residuos leñosos, hojas de bambú, hojas de palmas, burucha, cascarilla de arroz.

Mediante la experimentación empírica, los productores han aprendido a diferenciar los materiales apropiados para los diferentes tipos de abono:

“Yo chapeo el manicillo, hago montones, y cuando está un poco descompuesto se lo doy a las lombrices... lo que no es recomendable, es darles tierra o cítricos... los cítricos no les gustan por que son ácidos. Es mejor aplicarles una paladita de melaza con una regadera, eso si les

gusta[...] les gusta mucho el banano maduro y hasta verde lo comen... pero lo que es más dulce, más les gusta” Custodio Rubí⁹.

La declaración de Custodio refleja lo reportado por otros participantes del taller y, en general, de los productores estudiados, en relación con el conocimiento empírico que poseen acerca de los materiales utilizados para suministrar en las lombrigueras o destinarlos a otros usos. Estos conocimientos han sido aprendidos y probados en la práctica, donde los criterios de verificación de la efectividad de sus conocimientos y destrezas son observaciones elementales sobre las respuestas obtenidas de la aplicación de la práctica; por ejemplo, los indicadores de desarrollo de la lombriguera: población y tamaño de lombrices, mortalidad, consumo del alimento aplicado y producción de humus. Se verificó que estos conocimientos constituyen un recurso cognitivo que permite a los agricultores clasificar los materiales en función de estas características y así administrar las proporciones adecuadas entre materiales de rápida (blandos) y lenta degradación (duros) en la mezcla (Cuadro 6.9).

Finalmente, se evaluó la efectividad del abono en el cultivo de café. Mediante observaciones empíricas, los cafetaleros saben con cuál tipo de abono se obtiene una mejor respuesta en la producción de los distintos cultivos. Esto pudo verificarse con un ejercicio donde se expuso a los productor un grupo de muestras de diferentes tipos de abonos que ellos mismos habían llevado al taller y sobre los cuales se solicitó que emitieran un calificativo (Cuadro 6.10). Dicho ejercicio sirvió de base para el diseño de la escala de calificación empleada en el tercer taller.

Cuadro 6.10. Percepciones de un grupo de productores sobre la efectividad de abonos orgánicos en el cultivo en Puriscal, Costa Rica.

Muestra	Productor	Respuesta observada en la cosecha
Bocashi	Flor Sánchez	Muy buena
Compost	Edwin Artavia	Buena
Lombriabono	José Luis Zúñiga	Buena
Bocashi	Custodio Rubí	Regular
Boñiga	Saúl Mora	Regular

⁹ Rubi, C. 2000. Agricultor de la localidad Bajo La Legua. Memoria Taller 3.

Compost	Custodio Rubí	Buena
---------	---------------	-------

Según los productores, la calificación de muy buena, buena o regular está en función de indicadores empíricos, especialmente observaciones hechas antes y después de empezar a utilizar el abono, como la producción obtenida, la sanidad de la planta y el color de las hojas. Sin embargo, manifestaron que es necesario cuantificar dichas apreciaciones. Es posible que la efectividad atribuida por los agricultores a los abonos en sus cultivos esté relacionada con la cantidad de nutrientes disponibles (Anexo 6.3). En algunos casos, la calidad nutricional de los abonos coincidió con las calificaciones atribuidas por los productores.

Aunque los productores han recibido varias capacitaciones sobre la elaboración de abonos orgánicos, han desarrollado sus propios protocolos y modificado las recetas originales en función de la disponibilidad y conocimiento de los materiales y la disponibilidad de mano de obra.

c. Tercer taller: Evaluación de la aceptación de los abonos orgánicos por parte de los agricultores.

- Fecha: 15-10-2001
- Lugar: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba
- Duración: 11.00-12.00 a.m.
- Participantes: Flor Sánchez; Edwin Artavia, Omar Artavia; Alice Agüero, José Luis Zúñiga, Rafael Salazar; Virginia Solís; Cupertino Rubí; Saúl Mora; Luis F. Picado.

Los resultados muestran que los productores dan una mejor calificación al abono de lombriz (19,3), seguido del compost (18,3) y bocashi (14,3). Entre los productores orgánicos (TO), sin embargo, el orden de preferencia es el inverso: bocashi y compost son los abonos usados por una mayor proporción de productores y el lombriabono el menos usado (Capítulo 4).

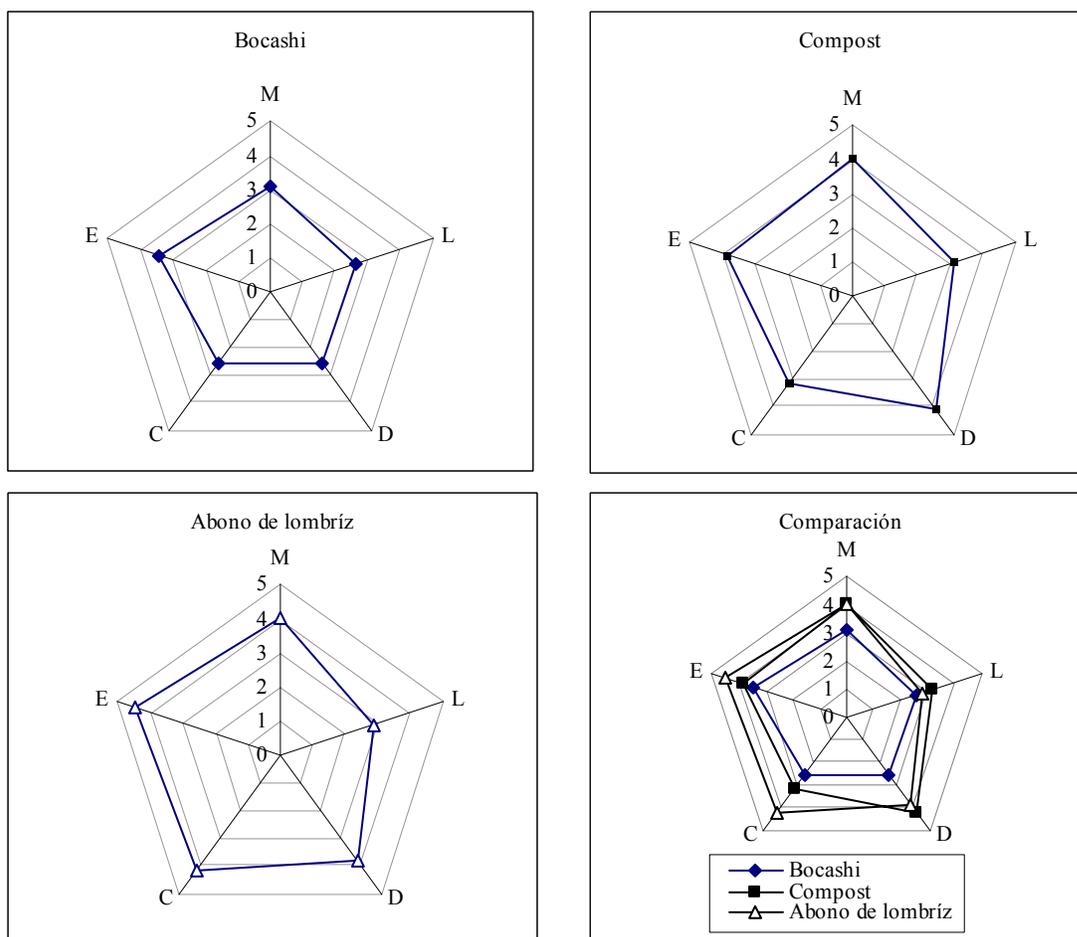


Figura 6.4. Evaluación participativa de tres tipos de abono orgánico producidos en Puriscal, Costa Rica.

Si bien el bocashi es el abono preferido, presenta la limitante de la difícil consecución en la zona de los materiales usados para su elaboración (granza de arroz, gallinaza y carbón). Además, son pocos los productores dispuestos a alterar su rutina diaria¹⁰ durante las dos semanas que se requieren para las el proceso de elaboración (volteos e hidratación). Los costos de producción se incrementan respecto a los otros tipos de abonos, debido a la inversión monetaria que hay que realizar en la adquisición de materiales exógenos, como granza de arroz, melaza o gallinaza. En términos generales, la elaboración de este tipo de abono requiere un grado de destreza mayor al de los demás

¹⁰ Para elaborar 1 t de bocashi se requiere invertir: el primer día cinco horas para mezclar los ingredientes y de 1,5 a 2,0 horas diarias para realizar las prácticas de hidratación y aireación, durante dos semanas.

tipos, por lo cual los productores lo castigan en la calificación dada al criterio de manejabilidad. Contrariamente, el lombriabono fue el mejor calificado, pues los productores lo consideran “más familiar” en sus rutinas diarias.

Las lombrigueras son manejadas una o dos veces por semana, lo cual significa que no hay una alteración significativa en su rutina diaria y una relativa menor inversión de mano de obra. Además, es una práctica conocida por el productor y no requiere erogaciones monetarias para alimentar las lombrices. Generalmente, la alimentación de las lombrices está basada en desperdicios de cocina, boñiga, heces de cabra y frutas picadas. Según observaciones de los productores, el abono de lombriz es el que mejor resultado ha dado en el cultivo de café, aspecto que probablemente esté relacionado con una mejor calidad y estabilidad de este tipo de abono.

6.3.5. Historias de vida

En esta sección se relatan y analizan seis casos de caficultores campesinos mediante la técnica de historias de vida. Se mezcla la técnica del relato con el testimonio, para tratar de ser lo más fieles posible a lo que querían mostrar de sí mismos los hablantes. Si bien estos son casos particulares, constituyen evidencias de la capacidad experimentadora de los campesinos, de las percepciones que tienen sobre su entorno y de las estrategias de vida que utilizan para relacionarse con el medio ambiente y el resto de la sociedad. Como es característico en la técnica del relato, el texto se escribe en primera persona, pues este aspecto constituye un testimonio tácito del vínculo afectivo entre el investigador y los sujetos investigados. En este sentido, la percepción del investigador también forma parte de una visión de mundo que se configura en la interacción con la comunidad.

Flor Sánchez: diciendo y haciendo

Cuando llegué a la finca, Flor regaba un almacigal de 2000 plántulas de café que serían sembradas el siguiente mes de mayo: “Cuando lleguen las lluvias”, dijo. Tal decisión me pareció disonante con lo que había visto en otras fincas que ya empezaban a desatender sus cafetales debido a los bajos precios que no compensaban la inversión. Sin embargo, pronto entendí que esta mujer menuda y de piel curtida por el sol, recibido en las innumerables horas que dedica a su pequeña parcela cafetera localizada en Cadelarita,

confiaba vehementemente en que la agricultura orgánica era una alternativa para “ayudar a descontaminar el ambiente y tener una vida más sana”.

La finca tiene solamente dos hectáreas —una en café—, donde desde 1997 Flor comenzó un proceso de cambio en el manejo del café. Primero, cambio los fertilizantes químicos por abonos orgánicos; luego, descartó el uso de herbicidas y plaguicidas, y ya en 1999 estaba conduciendo un manejo integral de la caficultura orgánica. Esto la llevó a constituirse en una de las fincas orgánicas ejemplares de Puriscal. Flor solo estudió la escuela primaria: “Aunque me ofrecieron ayuda para continuar los estudios, yo preferí dedicarme a lo que más me gusta: la agricultura”, acotó. Sin embargo, sus escasos años de educación formal nunca han sido un obstáculo para leer y comprender todo tipo de información de agricultura orgánica que llega a sus manos y a participar en cuantos cursos la invitan los técnicos del INA, el MAG y ECOTROPICA. Desde que comenzó con su proceso de conversión hacia la caficultura orgánica no ha parado, y piensa seguir adelante a pesar de las dificultades derivadas del estado de crisis en que se sumió el sector en el segundo lustro de los años 90. Tampoco los impactos negativos que suceden cuando se pasa de la agricultura convencional a la orgánica —v. gr. caída en la productividad y aumento de la mano de obra— han sido obstáculo para persistir en este proyecto. Junto con su madre, Rosa Guevara, y su hermana, Lissete, han sacado adelante la pequeña propiedad, la cual es una especie de miscelánea agropecuaria. En las escasas dos hectáreas, además del cafetal, posee un pequeño espacio asignado para la huerta de hortalizas (20 m²), donde cultiva rabanitos, culantro, lechugas, zanahorias o cualquier otro tipo de semilla que consigue con sus amistades o los técnicos de la fundación ECOTROPICA. La familia de Flor es una digna representante de un proceso de diversificación como estrategia de vida y hogar.

Dos vacas y un ternero, cuatro chanchos y ocho chanchitos, tres gansos, cuatro patos y ocho gallinas constituyen el componente pecuario de la finca, el cual consume la mayor parte del tiempo para su cuidado. Árboles de manzana de agua, güitite, gallinazo, guaba, jocote, cas, caimito, zorrillo, guayaba, naranja, poró, guarumo y reina de la noche, distribuidos sin ningún orden en el cafetal y linderos de itabo, constituyen el componente leñoso de la finca. De allí, la familia Sánchez obtiene frutas, hojas de zorrillo para los picadillos, hojarasca para el abono orgánico y sombrío para el café. Otras plantas, como el

maíz, ayotes y chayotes, medicinales, bananos y caña también se encuentran en pequeños espacios en el cafetal o alrededor de él, de donde Flor obtiene una parte de los alimentos que consume diariamente. Una pulpería bien surtida con remesas que abastecen la localidad, atendida por doña Rosa y Lisette, constituye la principal actividad comercial de la familia y su mayor fuente de ingresos. Lisette, además de colaborar en la pulpería, también es la “veterinaria” de la finca: la atención de partos distócicos, el ordeño, el suministro de comida a los chanchos y aves, son actividades de su agenda cotidiana. Flor es la más soñadora de la familia, pues siempre está participando en eventos de capacitación para aprender nuevas técnicas que luego probará en su finca. Es ella quien hizo los cursos del INA y el MAG sobre abonos orgánicos y año tras año los replica en su finca para enseñar a estudiantes del Colegio Agropecuario de Puriscal u otros visitantes nacionales y extranjeros. La fabricación de Bocashi y abono de lombriz es la especialidad de Flor, de los cuales hace una cantidad suficiente para todo el año (80 a 100 sacos). Además, haciendo uso de sus conocimientos sobre las propiedades de las plantas medicinales que se encuentran en las entrecalles del cafetal, Flor fabrica sus propios extractos de hierbas mezclados con el efluente de lombriabono para aplicarlos como insecticidas y abonos foliares. Generalmente, Flor modifica las recetas aprendidas en los cursos.

El ingenio de investigadora nata es una cualidad de Flor, por lo cual no me sorprendieron las observaciones relatadas en una larga entrevista, en junio del 2000, sobre el pequeño experimento que hizo sembrando hortalizas en su huerta abonadas con diferentes tipos de fertilizante orgánico:

“el bocashi raicea más” —explicó— “en cambio las hortalizas abonadas con abono de lombriz tenían una raíz pequeña y débil, por eso se quedaron pequeñas”.

Dotes similares de observadora nata fueron evidentes cuando entregamos semillas de amaranto a un grupo de agricultores, a quienes se dieron las indicaciones mínimas sobre su manejo y uso. Después de seis meses, encontramos que en la huerta de flor había un ensayo de respuesta del amaranto a diferentes dosis de abono orgánico.

A pesar de las fraternales quejas de su hermana, quien asegura que el cambio a lo orgánico representó una mayor inversión en mano de obra, Flor confirma su persistencia en este manejo de la finca a pesar de la baja productividad. Como ella lo manifiesta, su

conversión a lo orgánico “es por convicción y por producir alimentos más sanos para la familia y conservar el ambiente”. Además, “esto del café orgánico es de corazón y por la fe de que un día mejore”. Es una mujer tesonera y su condición de mujer en un medio machista por excelencia no ha sido impedimento para ser directiva de la Asociación Nueva Alternativa, asistir a muchos cursos de capacitación y participar en negociaciones con las compañías cafetaleras para mejorar el precio del café orgánico. Esta mujer no solo predica... ¡también practica!

José Luis y Leticia: una “yunta” perfecta

Un fondo de la embajada alemana les aportó el dinero para construir las primeras lombrigueras en 1998, año en el cual estaban pensando en vender la finca debido a los bajos precios del café. Sin embargo, esta ayuda inició un proceso de reconversión de la finca hacia la caficultura orgánica y, posteriormente, se convertiría en un compromiso colectivo, ya que después de esta ayuda el gobierno alemán a través de la fundación ECOTROPICA, comenzaría el apoyo para la constitución de la Asociación Nueva Alternativa, de la cual José Luis y Leticia son fundadores. José Luis y Leticia son dos puriscaleños que ha sacado adelante su finca con amor y visión con el apoyo de sus siete hijos: Luis Enrique, Allan, Evelyn, Juan José, Estefani, Marilin y Fabián. De ellos, cuatro estudian en el colegio nocturno y durante el día contribuyen con las labores de la finca; una de las hijas ya está casada y ha dejado de vivir en la casa paterna; el hijo mayor emigró a los Estados Unidos y el menor de los varones estudia en la escuela primaria.

En 1998 llegó un italiano, Nicola Curzel, a organizar cursos de capacitación en Puriscal como parte de un convenio logrado entre el MINAE y el Gobierno Italiano; José Luis se escribió y tomó el curso. José Luis fue uno de los asistentes al curso que más aprovechó las enseñanzas pues, por su cuenta, él y su esposa empezaron a aplicar lo aprendido en su finca de La Legua. Cuenta el italiano que a él lo que más lo sorprendió fue llegar a la finca de José Luis y encontrar, a pesar de que nadie les había entregado dinero, que José Luis había empezado a cambiar. Esta actitud constituyó una muestra de tenacidad, por lo cual Nicola lo seleccionó para ser beneficiario de un proyecto de finca integral ecológica del Instituto Ítalo-Latinoamericano, ILA. Una tarde, José Luis llegó a su casa de La Legua, reunió a su familia y les comentó del curso en el que se había inscrito.

Analizaron en familia los temas que José Luis había aprendido y decidieron que iban a involucrarse en el proyecto de transformación de la finca:

“Decidimos hacer cambios que nos dieran la posibilidad de vivir de una manera diferente”... “El bosque que teníamos, en lugar de cortarlo teníamos que hacerlo más grande y tener más áreas de conservación, hacer senderos y hacer un sistema agroecoturístico.”

José Luis relata que con la participación de toda la familia —incluido el hijo que se fue para los Estados Unidos— hicieron los senderos a pico y pala, aspecto que José Luis y Leticia resaltan porque consideran que el proyecto contribuyó a unirlos más:

“Fue muy bonito empezar a hacer cambios en la finca, en familia. Un técnico de ECOTROPICA nos ayudó mucho a mejorar los sistemas. Inicialmente solo fue la motivación del curso, nunca tuvimos apoyo financiero... pero nos satisfacía porque toda la familia estaba comprometida”.

Al principio hubo dificultades, carencias de dinero y falta de conocimientos, entre otras cosas, porque se involucraron en dos procesos a la vez: por un lado, convertir su finca en una unidad integral y, simultáneamente, querían convertir su cafetal hacia un manejo orgánico, como miembros de la Asociación Nueva Alternativa (ANACOP). José Luis y Leticia comenzaron la transformación de su finca en 1998. Primero fueron las lombrigueras, con lo cual querían obtener su propio abono orgánico para el café. Sin embargo, no tenían suficiente sustrato para alimentar las lombrices, por lo cual se vieron en la necesidad de introducir las cabras como una fuente de estiércol, además de leche para el consumo de la familia. Después vendrían otros proyectos: el lombricero techado con zarán; la parcela agroforestal (café, cítricos y maderables) sobre terrazas en curvas de nivel; el sistema de riego por goteo para la huerta de producción de alimentos; el vivero; los estanques para cría de tilapias; el biodigestor; la chanchera; las pasturas mejoradas para cuatro vacas; el establo de ordeño y, el más ambicioso, el montaje de un beneficio ecológico para el beneficiado de su propio café y la venta de servicios para sus vecinos. “Las cabras, las gallinas, la chanchera, el huerto de plantas medicinales y el vivero es manejado por la doña ...”, dijo José Luis.

La familia Zúñiga Mora ha hecho todos estos cambios con la ayuda del ILA, bajo el compromiso de permitir que su finca sea visitada por investigadores, estudiantes y productores, para la diseminación de tecnologías, por un período de diez años. En este período, el ILA disminuirá el apoyo progresivamente hasta que la finca sea autosuficiente. La finca funciona bajo el principio de reciclaje de nutrientes y energía a través de los diferentes sistemas. Así, los desechos de un sistema constituyen insumos para otro a través del biodigestor, el lombricero y el uso de tecnologías biológicas, como las bacterias para la fabricación de bioabonos y fertilizantes foliares.

Por su parte, Leticia ha formado una especie de banco de germoplasma *in situ*. Ella siembra, con muy buena mano, todo tipo de semillas que le dejan los visitantes o que consigue en los diferentes eventos a donde es invitada. Más de un centenar de especies, entre árboles y plantas de cultivo y medicinales, fueron identificadas en un inventario realizado por un técnico del MINAE. Esta variedad constituye un recurso valioso para alcanzar la meta de la finca, que es producir todo el alimento que consume la familia. El proyecto en sí pretende construir un agroecosistema en donde los insumos externos sean usados al mínimo y así lograr un sistema más estable, gracias a la complementariedad entre los diferentes componentes de la finca. Las actividades ecoturísticas le dejan un importante ingreso a José Luis y Leticia, no porque ellos cobren por el ingreso a la finca —de hecho, uno de los compromisos con el ILA es permitir el ingreso de visitantes de manera gratuita—, sino porque la venta de deliciosos almuerzos, refrescos, desayunos que prepara Leticia son muy bien pagados por los visitantes.

Paralelamente al proyecto de finca integral, José Luis insistió en involucrarse en otro proyecto que, a su criterio, era complementario: la conversión del cultivo de café convencional a orgánico. Inició el proceso en 1999 y, al principio, fue traumático: “La producción se vino abajo y los precios recibidos tampoco ayudaban”. Sin embargo, pronto la familia Zúñiga-Mora comprendió que, si bien la productividad no sería similar a la caficultura convencional, las ventajas vendrían por otro lado: producción limpia y menos gastos por insumos comprados. Por sus dotes de investigador nato, José Luis descubrió que podría compensar en algo los bajos precios del café si, en lugar de venderlo en cereza, lo “chancaba”, lo secaba, lo tostaba, lo molía en su propia finca y lo vendía empacado. Para este propósito, inicialmente pilaba el café de manera rústica, con el uso de un pilón de

madera, pero muy pronto, gracias al ingenio de su sobrino, fabricaron una “chancadora”, con la cual la eficiencia del beneficiado aumento ostensiblemente. Sin embargo, sus conocimientos sobre la técnica del tueste del café aún no era suficientes, por lo cual José Luis decidió entregar su producto a un microbeneficio de AFAORCA, en Acosta:

“Ellos me procesaban el café y me lo devolvían en mezcla con otros cafés de la zona, lo cual no era bueno ya que la autenticidad de mi café se perdía en la mezcla, pero la ventaja era que esta cooperativa poseía una certificación de Eco-LÓGICA”.

Por otra parte, al llevar a beneficiar el café a la cooperativa, la broza ya no se quedaba en la finca, perdiendo el sustrato que se necesitaba para las lombrices. Pero allá, con los de AFAORCA, aprendió otros aspectos importantes de la técnica de beneficiado, como las horas de sol requeridas para el secado, el tiempo ideal de tostado, mezclas entre cafés de altura y bajura, y hasta la fabricación de una tostadora artesanal.

José Luis y Leticia venden orgullosamente su producto, empacado en bolsas de celofán, en la Feria Orgánica del Agricultor de Moravia, en San José, a la par de los otros productos de la finca. La última vez que visité la finca, estaban construyendo un galerón para el montaje de una microprocesadora de productos lácteos, para fabricar quesos de cabra... Conociendo la hiperactividad de esta pareja que hace una “yunta perfecta”, no me sorprendería que hoy en día estén involucrados en otros proyectos.

Rafael Salazar: una enciclopedia andante

Fue en Manú, un centro de capacitación de la Iglesia Luterana, donde más tiempo pude compartir con don Rafael, hablando de su historia como agricultor y líder campesino. Sin embargo, varias visitas a su finca de Cañales Abajo y el compartir en eventos en los cuales coincidíamos fueron creando una amistad perdurable y una especie de complicidad mutua. Así se creó una especie de compromiso de que cada vez que volvamos a encontrarnos, continuemos la conversación si la hubiésemos suspendido ayer. Don Rafael ha tenido un vida larga y fructífera, ya bordea los 65 años. Ha experimentado muchas cosas y se siente cansado: “No hay tiempo”, dice, pero la verdad es que siempre está muy ocupado en cuestiones que superan las fronteras de su finca. Es agudo y crítico en sus análisis. Me sorprendió que recordara con exactitud mis palabras en los talleres de

capacitación que impartí a la Asociación Nueva Alternativa, y rebatía uno a uno mis argumentos. Le gusta ser escuchado, es un viejo luchador y experimentador. Irma, su esposa, una josefina que Rafael se llevó a Puriscal, es jovial y amable. Están casados desde hace 35 años, y hace 30 sembraron mata a mata su cafetal.

“Mi experiencia es un poco larga, yo me crié trabajando en la agricultura convencional, cargada de químicos. Mi papa fue tabacalero toda la vida y nosotros heredamos la misma profesión. Eso del cultivo de tabaco era un paquete tecnológico agresivo en agroquímicos, después también fui jornalero mucho tiempo, teníamos que echar durante todo un mes casi un estañón por día de venenos, hasta que ya comenzó a afectarme la salud y había que hacer un alto en el camino. En el 68 me matrimonié y no tenía un terreno. En el 71 mi abuelita me regalo una parcelita y comencé a cultivarla con otra mentalidad. Nosotros apiabamos el charral y sacabamos la leña, sin quemar. Con mi esposa comencé a hacer almacigales de café y a sembrar, así hicimos la finca”.

En 1981 fundaron una organización en Puriscal, preocupados porque los campesinos eran cada vez más pobres y más enfermos. Cuatro años después, junto a otros productores comenzaron a interesarse por cambiar el manejo de sus fincas: “Se despertó en nuestra comunidad el interés por cambiar”, acotó don Rafael. Así, la pareja comenzó a hacer almacigales con técnicas orgánicas, a preparar abonos orgánicos, a trabajar con cabras para aprovechar el estiércol; también tenían gallinas. Fue por esa misma época cuando Rafael empezó a interesarse en la caficultura orgánica y en 1987 participó en unos eventos de capacitación sobre el tema: “Estuve en el Primer Simposio de Agricultura Orgánica en Turrialba, Costa Rica”, afirmó este agricultor.

Cada día crecían más su interés en y su rechazo a los plaguicidas, y entonces don Rafael se involucró, en 1994, con la OIT, en un proyecto de salud ocupacional sobre riesgos del manejo de plaguicidas y en otros proyectos relacionados con la conservación de los recursos naturales. Ha andado por muchos lugares de Costa Rica y América Central, participando en talleres, simposios y eventos organizativos de organizaciones gremiales campesinas. Es un luchador incansable en varios ámbitos, desde las organizaciones locales de las cuales ha formado parte o ha sido fundador, como la OPAP y ANACOP, hasta la Mesa Campesina, de la cual fue directivo nacional.

“...yo desde que era niño participaba en cualquier tipo de organización, lo que es en la escuela, en deportes, alumbrado, acueductos, de salud y política. Ya formalmente, en organizaciones con personería fue en el 76 en una organización de desarrollo comunal; en el 81 empecé el trabajo en la OPAP, de la cual fui uno de los fundadores. En el 82 me metí en el cooperativismo también y así rescatamos la cooperativa que existe. Puriscal tenía fama de ser desértica, por aquella época participamos en estudios que se hicieron en la cuenca del río Candelaria, también los alemanes hicieron un video para mostrar la deforestación en Puriscal y toda la zona sur. Decían que para producir un kilo de carne se perdía una tonelada de tierra. Todas estas cosas me alarmaron. En 85 empezó un programa de conservación de suelos del MAG, el 032, se gastaron una millonada en estudios. A mi me buscaron para que me metiera en un proyecto de suelos, este consistía en hacer estudios de suelos y aplicar medidas correctivas y de conservación. Empezamos 3 o 4 productores, primero dijeron que era regalado, pero cuando firmamos los documentos ya dijeron que debíamos pagar, no era donación, había que pagar la inversión del abono orgánico, la cal, el trabajo de las barreras vivas, a cinco años con un año de gracia. Para poder pagar ese crédito, el compromiso de la fábrica de tabaco era de mantenerle el contrato. A mi me quitaron el contrato, tuve que pagar todo el crédito, por que por esa época, nos metimos a una lucha que pedíamos cambiar la ley del tabaco, que era una ley del tabaco no del tabacalero. El tabaco tuvo auge en Puriscal hasta el año 86 y 87. La Comunidad Económica Europea se metió a financiar proyectos, esos si los donaban, eran proyectos para mantener las obras de conservación de suelos, ellos daban la asistencia técnica mediante el MAG...”

Ahora Rafael e Irma tienen una finca rodeada de árboles frutales, maderables, plantas ornamentales y medicinales, café y banano. Una de las cosas que más aprecia don Rafael es que la gente que lo visita sale encantada por la diversidad biológica presente en solo cuatro manzanas. Un pequeño bosque, donde brotan siete nacientes de agua, protegidas por árboles que don Rafael ha plantado y cuidado, constituye su tesoro más preciado:

“Tengo maderas que están en extinción y yo las he ido trayendo de lejos, por ejemplo tengo mastate, cristóbal, hombre grande; yo las he ido rescatando. He traído semillas desde Nicaragua. A mi esposa también le gusta sembrar plantas, ella es aficionadísima a las plantas ornamentales y medicinales. Nos gusta coleccionar orquídeas, tanto silvestres como otras que he comprado. Nosotros nunca vemos una planta, la cambiamos por otra de otra especie o la regalamos. La mayoría las compartimos con la comunidad.”

En una ocasión, mientras Rafael y el autor de este trabajo viajaban en un bus entre San José y Guápiles, el primero expresó una opinión sobre la agricultura orgánica, que denota un concepto que va mas allá de lo meramente comercial:

“Vea Jairo —dijo— la agricultura orgánica no es rentable, pero es que hay que sacarse de la cabeza que todo debe dar ganancia, yo creo que hacer agricultura orgánica requiere cambiar de pensar. Hay que pedirle a la tierra lo que nos permita vivir y devolverle a la tierra también. No se trata de volverse rico”.

Valga la ocasión para comentar que dicha percepción es poco ortodoxa en Costa Rica, donde se ha generalizado la idea que la certificación orgánica comercial es condición *sine qua non* para que un producto se reconozca como tal.

La finca de Rafael e Irma mide 3,5 ha; una parte está sembrada de café (1,5 ha) y el resto es un arreglo de huerto mixto tropical, donde se encuentran 13 especies de árboles y casi 40 especies de plantas ornamentales, medicinales y hortalizas, cuidadas por doña Irma:

“También sembramos frijol y maíz, siempre con semillas propias, nunca hemos comprado semillas importadas. En este tiempo ya estoy apartando la semilla de los elotes más buenos. Lo mismo con el frijol. Con todos los productos que se produce aquí casi no necesitamos comprar nada. Nosotros cultivamos la mayoría de hortalizas: chile, picante, culantro, rábano, etc. También tenemos gallinas que ponen huevos. Unas poquillas que están encerradas para que no se las coma el zorro. Solo compramos el arroz...”

Como socio de los diferentes grupos a los cuales Rafael pertenece, él ha sido uno de los más constantes y su palabra es escuchada como la de un patriarca. Tal reverencia, entre otras razones, ha sido ganada por su trayectoria como líder campesino y también porque su finca es un modelo de agrobiodiversidad digno de emular, a pesar de que no le ha podido dedicar mucho tiempo en estos años de participación en las organizaciones campesinas:

“A mi cafetal, que tiene más o menos 25 años de sembrado, desde hace unos siete años (1994) no le hecho herbicida y hasta hace unos tres años todavía le aplicaba abono químico, pero ahora ya no le aplico. En las partes donde salen hierbas fuertes les meto manicillo, también en las partes más inclinadas y da buen resultado. Las chapeas las hago con machete, hay partes donde el zacate es muy duro, los vecinos me decían que por que no

aplico herbicida, que eso de chapear es perder tiempo, pero yo les digo que yo tengo mucho tiempo. Además hay hierbas que no es necesario sacar, por eso lo hago manual. Mi café es arbolado, tengo árboles de muchas maderas buenas, hay árboles de cedro, laurel, guachipelín, Cristóbal. Tengo un Cristóbal de 24 pulgadas de diámetro por 14 metros de alto, que es la atracción de la gente que me visita... y mucho frutal, naranjas, limones mangos, banano... tengo de todo. ¡Algunos me dicen que es un charral! No produce mucha cantidad de café, pero está alentado... Abundan las chachalacas, lar oropéndolas, las ardillas, los zorros, lar martillas. Tengo como cinco variedades de café, está el robusta, al arábigo, el criollo que llamamos, hay catuai y el tradicional caturra,.. ¡es una ensalada!”

Su mayor satisfacción es ver correr el agua limpia de las nacientes de su finca y caminar en medio del bosque de media hectárea que cuida como un tesoro.

Víctor Manuel Madrigal: una transición malograda

La finca de don Víctor Manuel Madrigal tiene 5 ha de topografía ondulada, localizada en San Juan de Puriscal, sobre suelos medianamente fértiles. Dos hectáreas están dedicadas al café, y el resto están en zacate, rastrojos y unas pocos surcos de maíz. En tiempos pasados la finca lucía más verde que ahora, pues don Víctor Manuel siempre fue amante del cultivo de maíz, vainica y un poco de chile. Desafortunadamente, desde el 30 de diciembre de 1999, el verdor de su finca comenzó a cambiar por un paisaje lúgubre que aparentaba el descuido del finquero, pero que en realidad era el resultado de la desventura del jefe de familia: aquel día don Víctor ingresó por urgencias al hospital, debido a una enfermedad de la sangre que según los médicos no lo dejaría vivo. Su fortaleza de campesino puriscaleño, templado bajo los soles y lluvias intensas del trópico húmedo de Costa Rica, y su amor por la tierra y por la vida lo ayudaron a sobrellevar la enfermedad durante casi un año de hospitalización. Hoy, después de un año de convalecencia, cuenta con optimismo su historia y percepciones de lo que más le gusta hacer: la agricultura.

Víctor Manuel fue tabacalero y luego cafetalero, y las crisis de ambos cultivos le han dejado una sensación de descontrol e incertidumbre. Tiene cuatro hijas, de las cuales dos son casadas, una estudiante universitaria en la UNA de Heredia y la menor, que aún está en la escuela. Su esposa fue quien se puso parcialmente al frente de la finca durante el año de hospitalización de don Víctor. Me cuenta, con aire de desconsuelo, que antes de la enfermedad había iniciado un proceso de transición hacia la caficultura orgánica durante

casi tres años. Su aspiración era obtener una certificación para vender café orgánico. Además, comenta su historial de andariego por casi todo Costa Rica, principalmente por los lados de Guanacaste y Zarcero, aprendiendo técnicas de agricultura orgánica:

“He hecho muchos cursos de agricultura orgánica, pero no he experimentado nada... yo fui dos semanas a Zarcero, a la finca de Gabriel Zamora, es uno de los muchachos de los famosos “chogos” que fue uno de los primeros que tomo cursos con Chogo Shashaki, en la Fabio Baudrit. Yo he ido muchas veces allí porque estos muchachos ya son unos expertos, para mí son doctores”.

En Puriscal hizo cinco cursos sobre agricultura orgánica, tres con el INA, uno con la Asociación de Tabacaleros y otro con la Asociación de Agricultores. Estos cursos lo capacitaron para empezar la transición en su finca:

“Hacía cuatro años que no utilizaba químicos, ni fertilizantes, ni herbicidas, pero todo se perdió con la enfermedad, hasta los expedientes del seguimiento que hacia Jonny Alpizar¹¹ para lograr la certificación de Lomas al Río se perdieron”.

Mientras estaba en el hospital, la familia, amigos y algunos vecinos contribuyeron en la recolección de la cosecha, pero en ese año solo cosecharon 17 fanegas, a diferencia del año pasado y anteriores, cuando no bajaba de 22. Ya estaba pasando la etapa de transición, pero con la hospitalización tuvo un retroceso, ya que por prescripción medica don Víctor no debía trabajar: “Entonces la finca seguía funcionando pero a medias, no le ponía ni químico ni orgánico”.

Cree vehementemente que la caficultura orgánica podría ser una alternativa para enfrentar la crisis del café, pero también esta convencido que hay que tener recursos para iniciar la transición. Nos explica que no es solamente dejar de usar abonos químicos, sino tener los recursos en la finca para fabricar el abono orgánico y tener la fuente de sustratos:

“Hay que comenzar con un buen galerón, la picadora de pasto, hay que tener una o dos vacas para obtener la boñiga... hay que sembrar caña para el ganado”... “Además, no hacemos nada con solo capacitarnos... []... nosotros lo que necesitamos es el mejorar el mercado”.

¹¹ Inspector de la compañía Lomas al Río.

Asegura que las soluciones que ha instrumentado el gobierno para la crisis de los caficultores son temporales, y cree que hay que buscarle una solución diferente, ya que las políticas cafetaleras del gobierno han sido erróneas por no promover la diversificación.

“Creo que en este momento un gobierno inteligente tiene que buscarle una alternativa nueva, creo que en Puriscal hay que buscar alternativas al café. Ya que el café en Costa Rica ya colapsó a mi entender”... “Ahora hay un fideicomiso¹² pero eso no nos beneficia en nada, pues el dinero que da el Estado pasa por muchos intermediarios: el MAG se lo da al BANCOOP, luego ellos se lo pasan a una Fundación Campesina, FINCA, entonces en cada paso el préstamo va aumentando puntos y al productor le llega con 7 - 8 puntos por encima de lo que salió y nos toca devolver casi al 31%... nosotros lo que necesitamos es un capital semilla barato, para poderlo trabajar”.

Sobre el café, considera que el problema es que en este momento ya se saturó el mercado, pues es conciente de que

“si se mete plata a una actividad para producir más y más, llega un momento en que bajan los precios.... Ahora José Maria Figueres dice que Vietnam es una potencia casi más fuerte que el Brasil... ¡diay! Ellos lo pueden vender a 50 dólares el saco, cosa que para ellos es rentable, ¡para nosotros es una quiebra!”.

La idea de don Víctor Manuel es de reforestar la finca, pues considera un error no haber aprovechado la oportunidad que se le presentó en 1986, cuando hubo un programa de países extranjeros que le ofrecían ayuda a Costa Rica para introducir árboles en los cafetales:

“A mí me ofrecieron y yo no quise, a esta horas yo tendría mucho más capital que un cafetal, un árbol de cedro hoy en día da 400.000 colones...”

¹² En 1992 se aprobó la constitución de un fideicomiso cafetalero de hasta 75 millones de dólares, con el fin de lograr que las deudas de los productores fueran readecuadas a largo plazo, por períodos de diez años, con un aval del Estado por la tercera parte, el INFOCOP con cinco millones e ICAFE con otros cinco millones de dólares.

Sin embargo, a pesar de la crisis, don Víctor sigue enamorado de la agricultura y del café. Me despide diciendo que su deseo es tener más años de vida para dejarles la finca reforestada a sus hijas, porque considera que esa es la mejor herencia.

Giovanni López : subsidiando para sostener

Giovanni es un educador con grado de licenciatura en administración educativa, pero lo que más le gusta es la agricultura. Es el jefe de una familia formada por siete personas, de los cuales tres son adultos: su padre, su esposa y él. Los demás son sus hijos, que aún están en edad escolar. Su finca, ubicada en Barrio Mora, y en especial su cafetal, constituyen un espacio de esparcimiento “para quitarse el estrés”, a pesar de los tiempos difíciles que afronta la actividad cafetalera y la agricultura en general. De las 2,8 ha, 2,6 están sembradas de café caturra y un poco de catuai, manejados de manera convencional, alternando con musáceas y unos pocos árboles de cedro. El banano y el plátano se introdujeron a raíz de un estudio que él hizo en la UNA sobre las ventajas del cultivo de café en asocio con musáceas. En los 2000 metros restantes mantiene un caballo. Nos relata que antes sembraba yuca, tabaco, maíz, vainica, hortalizas, pero por falta de tiempo ahora solo mantiene el café. Sin embargo, Giovanni piensa que es una buena opción pensar en la diversificación en la finca, ya que la actividad cafetera cada vez esta más difícil:

“Yo he querido cambiar el café, pero con eso nací, con eso crecí, eso es lo que me gusta... pero ahora está muy malo... Vea, yo no tengo mucho tiempo y mi familia tampoco, entonces tengo que pagar un peón, parte de mi salario como educador se va en pagar el peón, eso sin contar los otros gastos de atención al café”.

Rápidamente, Giovanni nos hace las cuentas, para mostrar que con sus ingresos de docente está prácticamente subsidiando la actividad cafetalera:

“Vea usted, este año coseché cuatro fanegas, que vendí a la corporación La Meseta. Me las pagaron a 12.000 colones, es decir, 480.000 colones en total; pero de ahí tuve que pagar 260.000 colones al cogedor¹³. Además, le

¹³ Giovanni pagó 325 colones por cajuela de café recolectada.

metí 40 sacos de abono de formula, a 1300 colones, son 52.000; más el tranque a 2500, ya van 54.500; entonces, en total en esta cosecha solo me quedaron 165.500 clones. Pero aún no he hecho cuentas del peón, al cual le pago 15.000 colones por semana. Casi medio millón de colones salen de mi bolsa en el año... ¡no queda mayor cosa!...”

Además, considera que las políticas y los precios internacionales han sumido a la agricultura en un estado de postración que la llevará al colapso. Refiriéndose a las medidas adoptadas por el gobierno para apoyar al caficultor, considera que las ayudas brindadas para una persona que vive exclusivamente de la caficultura no son suficientes: “Tal vez lo sacan a flote momentáneamente, pero no le solucionan el problema”. Él, como otros caficultores, cree que los costos de producción son altos porque los insumos son cada día más caros:

“Si los insumos fueran exentos de impuestos al agricultor le iría mejor, el problema es que ahora a todos los agricultores les cobran impuestos, a los arroceros, a los frijoleros, a los que siembran maíz... por eso es que muchas fincas las están abandonando, en especial las de café...yo creo que para que se compensen los costos del café, el precio debería estar al menos entre 17 y 18 mil colones por fanega.”

Sin embargo, Giovanni reitera la razón de persistir en la caficultura es una cuestión de tradición, pues su padre fue agricultor y él quería seguir en la agricultura. Desafortunadamente, no contaba con recursos para comprar más tierra que le permitiera sostener a su familia, y entonces decidió estudiar. Ya finalizando la entrevista, Giovanni acotó unas palabras que resumen su visión de la caficultura:

“Como mis terrenos son llanitos, si el café sigue tan malo, tal vez lo corte y en ese terreno construya una quinta o pondría ganado de ordeño; en unos 20 m² puedo meter una vaca estabulada... Pero, para eso tendría que sacar un crédito y en este país los intereses son muy altos... uno termina trabajando para otra gente... ¡No hay salida!”.

José Luis Díaz: un campesino con mente de empresario

Es un agricultor joven, apenas bordea los 40 años. Su esposa, Marlene Campos, una hija y tres hijos son el soporte de sus actividades como agricultor. Todos trabajan en la

finca, principalmente en actividades agrícolas como la caficultura, producción de tapa dulce y, últimamente, en ganadería. Su finca está ubicada en terrenos con bastante pendiente en Cortezal, Puriscal. Empezó comprando cortes hasta llegar a las 7 ha, de las cuales 2,3 están en café, 4 en caña, 0,7 en bosquete y algunos árboles de frutales, banano, cítricos y guabas, en medio del cafetal. Su mayor sueño es ver la finca convertida en una empresa agrícola, incursionando en rubros pecuarios industriales como la avicultura de engorde. Sin embargo, estos proyectos se han ido aplazando debido a la enorme inversión requerida para construir y adecuar las vías. Dice que los bajos precios del café lo han golpeado mucho, hasta el punto de estar dispuesto a cortar una parte y orientar los esfuerzos a los otros componentes de la finca. Cuenta que llegó a producir hasta 40 fanegas por manzana y tenía que contratar mano de obra externa en la época de cosecha, por que la de la familia no daba abasto. Fueron el café y la caña los cultivos con los cuales hizo su capital y con lo cual ha podido construir su casa y comprarse un vehículo 4 x 4, que es su máspreciado instrumento de trabajo. En los dos últimos años, ha bajado la producción de café, porque no pudo aplicar todo el abono que se le ponía antes: “los precios no compensaban”. Además, no considera la caficultura orgánica como una opción productiva viable:

“No creo que la caficultura orgánica sea una alternativa, pues a nadie le reconocen que uno produzca orgánico... además, la agricultura orgánica baja la producción y yo lo que necesito es aumentarla”.

Antes había tenido cerdos que se alimentaban con subproductos de la molienda, pero dejó de criarlos por falta de dinero para comprarles el alimento concentrado. Muele la caña dos días por semana, jueves y martes, siendo esta la actividad que mayor ingreso deja para la familia. A mediados del año 2000 comenzó en serio su proyecto de estabulación de ganado de desarrollo o levante, es decir, compra terneros y los alimenta hasta que tienen peso de sacrificio y vende el ganado a las carnicerías locales. En la actualidad cuenta con 11 novillos. La alimentación está basada en los recursos suficientes que se producen en la finca: pasto de corte, caña y melaza. José Luis relata que se tomó un tiempo prudencial de espera para que mejoraran los precios del café. Sin embargo, fiel a su mentalidad empresarial ante la prolongación de los precios bajos durante los últimos tres años, su decisión fue contundente: cortó el café y ahora las áreas en las cuales durante casi nueve

años se produjo este cultivo serán plantadas con caña de azúcar, que constituirá la materia prima para la fabricación de tapa dulce y la alimentación del ganado.

Análisis

La metodología de historias de vida utilizada en esta sección permitió ilustrar con casos reales las diferentes estrategias de vida a las que acude una familia campesina para garantizar el ingreso familiar. Por otra parte, permiten entender las razones que hacen que rubros como el café se mantengan en la finca a pesar de su baja e incluso negativa rentabilidad. Las principales estrategias de vida ilustradas en los relatos están relacionadas con diversificación de la finca, pequeña agroindustria, trabajo fuera de la finca, actividades no agrícolas (pulpería, agroecoturismo) y transferencias de donantes y de remesas. La perspectiva histórica y el análisis de trayectorias empleadas en la construcción de estas historias facilitaron el entendimiento de la postura actual de los caficultores frente a la crisis del café.

La historia de Flor Sánchez muestra un caso en el cual hay decisiones que no están mediadas por una lógica económica “cortoplacista”. En su caso, la expectativa de mejores condiciones, tanto de salud humana y ambiental, constituyen un estímulo, a pesar de no estar compensados por beneficios tangibles en el corto plazo. Desde el punto de vista del diseño de finca, es un caso típico de diversificación en la producción y en las actividades como estrategia de supervivencia. Un aspecto que resalta en la historia de Flor Sánchez es la toma de decisiones y la gestión realizadas por tres mujeres, quienes desarrollan múltiples actividades que van desde las tareas físicas hasta la gestión y el comercio. La “pulpería” como medio de vida —muy común en el medio rural latinoamericano— constituye no solo una fuente de ingreso para la familia, sino también una solución de abastecimiento comunal. Flor y sus familia reconocen que los ingresos de la pulpería son lo que les permite mantenerse, sin embargo, no están dispuestas a abandonar la agricultura, porque es esta actividad la que otorga sentido a su vida.

Otra estrategia de vida en las economías campesinas de América Latina es la transferencia de recursos. Esta puede darse como donaciones desde agencias y programas internacionales o nacionales hacia fincas demostrativas, como remesas desde el exterior o como pagos de la sociedad civil a través de servicios como el agroecoturismo. Estos casos

se reflejan en la trayectoria de José Luis Zúñiga y Leticia, quienes reconocen que si no hubiera sido por el apoyo financiero del ILA, el desarrollo de su finca integral no hubiera tenido éxito. Sin embargo, también son conscientes de que llegará el día en que las transferencias se suspendan, pero para cuando esto ocurra esperan tener una finca autosostenible. El caso de esta finca y su relación con el ILA, constituye una muestra de la importancia de los capitales semilla para impulsar y consolidar modelos para la enseñanza y el aprendizaje. A diferencia de los programas paternalistas del pasado, que perpetuaban una relación de dependencia entre la institución donante y el beneficiario, este denota una relación horizontal en la cual ambas partes asumen compromisos. El donante (ILA) ha aportado un capital semilla y su capacidad de gestión en niveles que no están al alcance del productor; la familia aporta su trabajo y su voluntad para enseñar a sus iguales y transmitir el modelo. Así, el compromiso más importante que han adquirido es su anuencia a continuar caminando solos una vez que el sistema se haya fortalecido. No han pasado los diez años del convenio y ya José Luis y Leticia se sienten autosuficientes para gestionar el mercadeo de sus productos y consideran que la finca podría sostenerse con sus propios recursos. No solo técnicas novedosas y estrategias de mercado han fortalecido a esta familia, sino el involucrarse en otras actividades que hasta hace seis años eran desconocidas: por ejemplo, el agroecoturismo, actividad que constituye otra fuente significativa de ingreso.

Rafael Salazar personifica al líder campesino, que encuentra en la acción política un sentido, una forma de trascender de los predios de la finca para involucrarse en los designios de la colectividad. Esto lo ha hecho mediante la participación en cuanto brote de organización y lucha reivindicativa han surgido en la trayectoria de su vida. Es una forma de trascender y, en ocasiones, también de obtener beneficios mediante transferencias monetarias o en bienes y servicios asignados por la organización que representa o los donantes que la apadrinan. Esto puede constituir un estímulo para la participación en la acción política, pero no es este el caso de Rafael. Sus motivaciones lindan más con la convicción romántica que con el interés pragmático. La opinión de un lector externo sobre la entrevista a don Rafael explica el sentido profundo de sus palabras, por lo cual a continuación se transcribe textualmente:

“La frase de Rafael es contundente: ‘Vea Jairo’, le está dictando cátedra campesina al investigador, ‘...hay que sacarse de la cabeza que todo debe ser ganancia...no se trata de volverse rico’. La vida campesina no es una empresa económica, y no se puede estudiar exclusivamente como tal. Es una forma de vida, con todo el derecho de existir en nuestro mundo, no ajustando sus prácticas a las exigencias de un mercado libre, sino, ajustando las políticas económicas y comerciales de nuestros países para que este modo de vida persista. No es subvencionar, es evitar el asesinato paulatino pero inexorable del campesinado (encarcelar al asesino no es subvencionar al ciudadano pacífico.). Lo que dice Rafael a los investigadores es esto: no pueden estudiarnos y definirnos en términos económicos. No somos una empresa, somos un pueblo” (Montoya 2003)¹⁴.

Un caso similar, pero no igual, representa la historia de Víctor Manuel Madrigal, pues aunque su interés por el análisis de los factores del nivel político son manifiestos, sus intereses se inclinan más por las soluciones prácticas. Sin embargo, situaciones fortuitas, como una enfermedad, truncaron un proyecto de transición hacia la caficultura orgánica concebida como una opción de lograr un mejor precio.

El caso de Giovanni es una muestra de subsidio de la actividad cafetalera con recursos de otros rubros de la unidad familiar. Muchos casos de estos fueron encontrados en las 39 familias analizadas, siendo los salarios de empleos públicos recibidos por algún miembro de la familia la fuente principal de recursos para subsidiar la actividad cafetalera. Los empleos en servicios del estado —como bancos, rama judicial, magisterio y municipalidad— fueron las principales fuentes de recursos reportadas. La búsqueda de ingresos fuera de la finca obedece a una racionalidad económica, pues el móvil principal de la decisión de vender servicios o fuerza de trabajo es la necesidad de acrecentar el ingreso monetario para cubrir los requerimientos básicos de la familia. El apego a la tierra o el ejercicio de la caficultura como una tradición familiar es la razón común de la persistencia de productores como Giovanni, quienes insisten en desarrollar esta actividad a pesar de la baja rentabilidad o rentabilidad negativa.

Finalmente, un caso de diversificación de las actividades productivas con mentalidad empresarial está representado en la historia de José Luis Díaz. Es un ejemplo de finquero campesino que ha logrado acumular capital de la manipulación de un portafolio de

¹⁴ Montoya, F. 2003. Miembro del Comité Consejero del presente trabajo. Santana, Costa Rica. (comunicación personal).

diferentes actividades desarrolladas en la finca, cuyo criterio para su sostenimiento es la rentabilidad. Él no está dispuesto a persistir en proyectos por posturas altruistas o románticas; sus decisiones están gobernadas por la racionalidad económica de la ganancia. La producción de tapa dulce y últimamente el levante de novillos de carne estabulados, están guiados por el criterio de rentabilidad, como lo estuvo antes el café.

6.4. CONCLUSIONES

El conocimiento local se expresa en percepciones, decisiones y acciones. Las percepciones se legitiman en opiniones que varían dentro de un amplio rango de complejidad, que va desde los juicios de atributo-valor hasta relaciones más complejas que proponen salidas o explican las condicionantes que afectan las decisiones. La capacidad analítica es puesta en evidencia en las clasificaciones basadas en parámetros prácticos y la evaluación y la calificación de sus recursos locales, en estos casos plantas, sustratos orgánicos y abonos. Las clasificaciones locales establecidas por los agricultores son funcionales, es decir, se agrupan con base en criterios externos al objeto de clasificación (similitud o diferencia, uso, dificultad de erradicación y agresividad, la apariencia externa y hábito de crecimiento, etc.) y no a características propias de los objetos.

Mejores condiciones de salud para las familias, el mejoramiento de las condiciones del suelo y la conservación de la biodiversidad son argumentos usados por los productores para tomar decisiones de cambio en la finca, principalmente por parte de los productores orgánicos. Tales motivaciones están relacionadas con la expectativa de una mejora futura de la actividad cafetalera por su vínculo con externalidades como la generación de servicios ambientales o bienestar social. Estos argumentos son explícitos en los testimonios de los productores orgánicos, en tanto que los convencionales solo los sugieren. En contraste, la cautela y la aversión al cambio que constituyen características de la cultura campesina posiblemente sean las principales razones que impulsan a los caficultores a tomar una actitud de espera a que mejoren las condiciones del mercado del café.

Diferentes estrategias de vida se configuran en el ambiente de las sociedades rurales, en función del bienestar de la familia. Las historias de vida sugieren que dichas estrategias no están siempre mediadas por la acumulación de capital. Convicciones,

creencias y expectativa de cambio son argumentos tan válidos como los indicadores prácticos (rentabilidad, ganancia) como criterio para persistir en un modelo u otro.

El uso de distintas técnicas y metodologías de investigación permite un contacto cercano con los agricultores. Esto facilita no solo entender sus acciones y percepciones, sino comprender cómo ellos entienden sus propias acciones relacionadas con el manejo de los agroecosistemas y sus técnicas de producción, así como también las razones que motivan la toma de decisiones.

CAPITULO 7

REFLEXIONES FINALES: ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO DE ANÁLISIS DE LA COMPLEJIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS

7.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo contiene las reflexiones finales de la experiencia desarrollada en un proceso de investigación sobre los sistemas de producción de caficultores campesinos en Puriscal, Costa Rica. Se trata de un intento de sistematización de algunos criterios útiles para el abordaje de sistemas complejos organizados alrededor de siete reflexiones axiomáticas; estas se sustentaron en la investigación de campo y la sistematización de la experiencia. Algunos aspectos relevantes de estas reflexiones finales son discutidos a la luz de la literatura revisada, por lo cual, los argumentos expuestos configuran un dialogo escrito entre las experiencias del autor de esta tesis y las de otros.

Se encontraron estudios similares en la literatura revisada sobre temas del desarrollo rural (Engel 1995, Westphal 2002). Esto justifica una reflexión orientada a enriquecer una línea de trabajo de investigación social, aplicada a la comprensión de las sociedades rurales y los sistemas de producción campesinos. Así, se pretende contribuir a enriquecer las bases teóricas de un modelo de investigación cualitativa comunicable y apropiada para el análisis de sistemas complejos de producción. Dichos análisis representan un recurso para la promoción de nuevos escenarios de desarrollo rural y sistemas de producción agrícolas ambientalmente prudentes y socialmente viables.

Siguiendo el planteamiento hecho en la primera proposición de partida (ver la Presentación General), el principal aporte de este estudio consistió en el intento de fusionar de manera armónica diferentes discursos disciplinares, enfoques y herramientas metodológicas alrededor de un objeto complejo, como lo son los sistemas de caficultura campesina. Las ideas aquí expuestas se han organizado alrededor de enunciados que se presentan siguiendo una secuencia que va desde lo más abstracto, como es la reflexión conceptual, hasta lo más concreto, representado en la discusión de los aspectos metodológicos y operativos. Finalmente, se reflexiona sobre los criterios para la intervención en una la comunidad basada en una estrategia de interacción comunicativa.

7.2. REFLEXIONES

Reflexión 1: El acervo teórico sobre las sociedades rurales está constituido por una mezcla de discursos provenientes de múltiples disciplinas; acceder a él facilita al investigador una apertura mental hacia diferentes visiones.

Uno de los principales problemas que enfrenta el investigador en el abordaje de sistemas de producción campesinos es tener que cambiar la visión lineal y unidimensional heredada de la formación técnica, por una apertura mental dispuesta al reacomodo de sus esquemas cognitivos. A pesar de los intentos por entender la complejidad los sistemas de producción campesinos, generalmente los enfoques convencionales de las ciencias agrícolas siguen privilegiando los esquemas de pensamiento lineales y unidimensionales. Ante esto, la ruptura de los esquemas rígidos de pensamiento, bajo los cuales se han formado los científicos agrarios, puede iniciarse con el acercamiento a discursos diferentes a los acostumbrados en su práctica profesional.

En este sentido, una revisión crítica de diversos conceptos, metodologías y elaboraciones teóricas sobre el tema de interés del investigador es fundamental para la elaboración de un marco conceptual de referencia. Este marco conceptual no implica que se constituya en un esquema normativo en el cual encasillar la realidad sino, por el contrario, debe constituir una caja de herramientas útil para entenderla y reacomodarla en función de los acuerdos intersubjetivos de los lectores de la misma. Esto representa un desafío para el investigador, para observar y analizar los objetos (o sujetos) de interés a través de diferentes “anteojos” conceptuales que permitan otras lecturas de la realidad situacional. En este sentido, el Capítulo 2 constituyó un espacio de reflexión preliminar, donde se sentaron las bases teóricas, tanto conceptuales como metodológicas, que crearon la conciencia en el investigador de las diferentes aproximaciones necesarias para comprender las sociedades campesinas y la caja de herramientas teóricas que guió el estudio de la comunidad campesina de Puriscal.

Las teorías sobre el campesinado, la sostenibilidad agrícola, el análisis de sistemas de producción y otros conceptos revisados en este estudio, permitieron entender que dichas categorías analíticas no son unívocas. Por el contrario, su definición y acepción son dinámicas y, en consecuencia, su estudio demanda el concurso de una amplia gama de discursos de las disciplinas sociales. Así, el análisis de estas categorías no puede realizarse desde un solo referente teórico o método, sino recurriendo a diversos esquemas de análisis.

Reflexión 2: Los sistemas de producción campesinos son complejos, por lo tanto deben ser abordados desde aproximaciones complejas; esto significa que el investigador debe ubicarse en diferentes sitaliales cognitivos para analizar la multiplicidad de informaciones que se develan y se construyen en la interacción con los sujetos involucrados.

La interacción con la comunidad analizada permitió entender que diversas formas de razonar externas a la unidad de producción campesina confluyen en el escenario rural, generalmente personificadas en actores sociales que interactúan cotidianamente con los lugareños. Así, técnicos de ONG, representantes de casas comerciales, servicios de extensión, investigadores de universidades y de la empresa privada, y extensionistas de instituciones públicas y privadas ostentan distintas visiones del entorno y de la interacción social. Estas se manifiestan en sus objetivos y, en consecuencia, en sus acciones y recomendaciones, que no necesariamente coinciden con las requeridas por los productores.

Los agentes externos que usualmente intervienen en dichas comunidades suelen estar equipados de un sistema cognitivo y cognoscitivo configurado en centros formales de instrucción (universidades, centros de investigación, institutos tecnológicos, etc.). En estos ámbitos, el discurso de las ciencias empírico-analíticas se ha concebido como la única opción instrumental y conceptual apropiada para el descubrimiento y la transferencia de “la verdad”¹. En consecuencia, en el sistema cognitivo de las ciencias agrarias —como resultado de la configuración de un modelo educativo sustentado en las ciencias “duras”— la razón tiene una posición central. Así, los argumentos racionales,

¹ El modelo empírico-analítico de la ciencia solo da crédito al método experimental de las ciencias naturales.

reproducidos en la cultura de la modernidad y avalados por el modelo de ciencia positiva, se conciben como la única opción confiable para comprender el mundo (Maturana 1998).

Sin embargo, en las comunidades rurales coexisten diferentes maneras de razonar, de tal manera que un mismo objeto (p. ej. un agroecosistema, práctica agrícola, etc.) puede ser definido y analizado de modo diferente por observadores que se muevan bajo racionalidades paralelas. La definición que establece quien se mueve dentro de una racionalidad local, donde muchas veces prima el sentido común o las emociones individuales, puede divergir del análisis del mismo objeto bajo la racionalidad científico-técnica. En este orden de ideas, el abordaje de los objetos de estudio está mediado por el sistema de coherencias operacionales de la racionalidad del observador-hablante. Tales coherencias operacionales se reproducen en su sistema de valores y saberes que se expresan (acontecen) en el lenguaje. Esta diversidad perceptiva sugiere la necesidad de un bagaje multirracional, expresado en la capacidad del hablante de comprender las percepciones, operaciones y definiciones que los otros hablantes emiten desde su propia lógica racional o emocional.

Por otra parte, esta complejidad se reproduce entre quienes comparten una lógica racional académica agrupada en las disciplinas. Estas comparten metodologías, teorías, valores y posiciones políticas que analógicamente representan los “anteojos” a través de los cuales comprenden la realidad y evalúan los objetos con sus propias herramientas y criterios de medida. Así, el agrónomo ve en la finca un espacio para aumentar la productividad de la tierra, el economista se preocupa por los procesos que generan rentabilidad, el sociólogo analiza las interacciones sociales, el antropólogo el mundo simbólico de las comunidades y el forestal se inclina por mercantilizar los árboles.

La literatura revisada da testimonio de que en años recientes ha habido un intento por superar esta yuxtaposición de discursos, para que el abordaje de la realidad sea más integral. Sin embargo, también se reconoce que la investigación interdisciplinaria de lo rural se ha quedado en una visión simplista, al ocuparse solamente en identificar y describir los componentes del sistema —definidos desde diferentes enfoques disciplinarios— descuidando las relaciones entre estos. Si bien a estas aproximaciones hay que abonarles el interés por conducir investigaciones que reconocen la existencia de

sistemas, aún subsisten vacíos en la explicación de las interacciones entre los componentes. Esto sugiere que queda mucho camino por recorrer en el análisis de los sistemas complejos desde diferentes perspectivas cognitivas y disciplinares, es decir, desde un sistema cognitivo transdisciplinar que desborde las fronteras de la disciplina del observador para entender la lógica de las disciplinas de los demás observadores con los cuales se comparte el objeto de estudio. El presente estudio constituye un intento en este último sentido.

La interacción prolongada con diferentes actores involucrados con los campesinos caficultores de Puriscal, como el equipo técnico del programa SIRECO de la Universidad de Costa Rica, los extensionistas de las ONG, OG locales y las organizaciones campesinas de Puriscal (ANACOP y OPAP) permitieron entender el desfase entre las visiones técnica y campesina. Mientras la visión técnica se especializa en objetos particulares de interés dentro de la finca, para el productor los distintos componentes y sus objetivos se conciben como una unidad integrada. Así, la finca y su dinámica configuran un producto total orientado a garantizar la seguridad de la familia. De este análisis se concluye la necesidad de una aproximación transdisciplinaria, eso significa que el economista o el ingeniero forestal —sin ser sociólogos o agrónomos— puedan comprender e interactuar con los significados y las lógicas de los discursos agronómicos y/o sociológicos y viceversa, sin necesidad de recurrir a la imposición (o persuasión) de unos argumentos sobre otros para legitimar una sola verdad.

Por otra parte, la necesidad de una aproximación compleja —transdisciplinar y multirracional—no debe entenderse como un embeleco intelectual alternativo al pensamiento analítico. En realidad, esta necesidad es la demanda de la complejidad inherente al sistema campesino estudiado en sí. García (1994) explica que la complejidad de un sistema no está determinada solamente por la heterogeneidad de los elementos (o subsistemas) que lo componen, pues la característica fundamental de un sistema complejo es la interdefinibilidad y mutua dependencia de las funciones que cumplen dichos elementos dentro del sistema total. Esta característica excluye la posibilidad de obtener un análisis de un sistema complejo por la simple adición de estudios sectoriales correspondientes a cada uno de los elementos.

Tampoco se debe entender que se boga por prescindir de los estudios especializados; por el contrario, la necesidad de estos es tácita. De acuerdo con Morín (1997), el conocimiento debe utilizar la abstracción especializada, pero buscando construirse por referencia al contexto, se trata de complementar el pensamiento que separa con el pensamiento que une. La comprensión de los sistemas de producción campesinos demanda un pensamiento complejo, que busque a la vez distinguir (no separar) y unir. Siguiendo esta idea, García (1994) concluye que los sistemas complejos deben ser estudiados por equipos con marcos epistémicos, conceptuales y metodológicos compartidos y con marcos racionales flexibles.

La experiencia con la comunidad campesina de Puriscal confirmó la necesidad de un abordaje transdisciplinario para comprender la problemática en su dimensión más amplia. El rastreo histórico sentó las bases para entender las razones por las cuales se configuró un paisaje agrícola en condiciones no aptas para su desarrollo: un paradigma tecnológico y la ocupación territorial sin dirección coherente; una estructura agraria basada en la concentración de la propiedad que ocupó las mejores tierras del Valle Central y obligó a los menos afortunados a colonizar la manigua de las selvas del sur, y el crecimiento poblacional fueron algunos de los factores caóticos que precedieron la consolidación de la caficultura campesina en Puriscal.

La evolución histórica y física del paisaje constituye el reflejo de las interacciones del hombre con la naturaleza, las cuales se objetivan en unidades de acción más pequeñas (las fincas), pero se expresan en unidades de análisis más grandes (el paisaje). La caracterización de las unidades de paisaje facilitó el entendimiento de la dinámica de los sistemas de producción bajo un contexto biofísico con limitaciones para la caficultura; esto es complementado por la descripción histórica de los sistemas de producción en el Cantón, lo cual en cierto modo explica la naturaleza del tipo de producción marginal predominante.

Por otra parte, la finca es el escenario donde se toman las decisiones; en estas interactúan una diversidad de elementos bióticos, físicos y simbólicos, diferenciados y cambiantes en el tiempo y en el espacio. Entre los componentes bióticos, la familia es el componente que cumple las funciones supremas de organización y administración de los demás componentes. Cuando las influencias del resto de la sociedad (mercado,

información, política) afectan la dinámica de la finca, el sistema se hace más complejo para su entendimiento y, naturalmente, para su predicción y control.

En ese sentido, la mirada desde la lógica económica del Capítulo 5 es esencial para explorar escenarios en los cuales la caficultura campesina podría tener alguna posibilidad de éxito bajo las condiciones de una sociedad abierta. Sin embargo, cuando el análisis de escenarios hipotéticos genera resultados desalentadores, pero la realidad devela la persistencia de los productores en la actividad cafetalera, se generan una desazón, confusión y duda momentáneas. Entonces, el abordaje antropológico y etnográfico (Capítulo 6) permite entender las razones que subyacen dicha persistencia. Si el análisis de estos sistemas se hiciera desde la rigidez de la economía positivista, la conclusión lógica sería catalogar a las familias estudiadas como irracionales o poner en duda la rigurosidad de los métodos empleados. Sin embargo, las razones de la persistencia campesina son más claras cuando, en el Capítulo 6, se sistematizan las percepciones y expectativas que revelan que, en los sistemas de producción campesinos, los indicadores financieros son importantes, pero no determinantes, en la toma de decisiones. Existen otros factores de orden cultural que inciden en la decisión de persistir o desistir en una actividad agraria. Los testimonios recolectados sugieren que hay una aversión al riesgo, que impide aventurarse en otras empresas, por lo cual para el campesino cafetalero es mejor persistir en lo conocido. Paralelamente, la expectativa de una mejora en las condiciones de intercambio mueve al tomador de decisión a mantenerse en una actividad económica a pesar de la incertidumbre del futuro. Las respuestas del productor a la crisis, posiblemente consideradas irracionales desde una perspectiva económica neoclásica, es plenamente coherente cuando son abordadas desde el discurso etnográfico y antropológico.

Reflexión 3: Para la comprensión de la dinámica de la finca como una totalidad, es necesario conocer en detalle los elementos biofísicos y culturales distinguibles del sistema y sus componentes sin escindirlos.

El abordaje de los sistemas de producción campesinos demanda un pensamiento sistémico. Se trata de concebir los objetos de estudio como totalidades, en los cuales para

la comprensión de las partes se requiere acceder al sentido de la unidad. Recíprocamente, el sistema total solo puede ser aprehendido cuando se desagrega en sus componentes elementales y seguidamente se recompone la totalidad mediante un ejercicio intelectual de análisis y síntesis.

La sistematización del sistema finca y del agroecosistema café como una totalidad del Capítulo 4, fue fundamental para entender la problemática tecnológica de la caficultura campesina en Puriscal y los itinerarios seguidos por el productor en el calendario agrícola. Una lección aprendida en esta sistematización es que la comprensión de estos itinerarios productivos solo puede lograrse cuando se comprenden los objetivos de la unidad de producción y del sistema de valores del componente familiar, que es quien maneja y dirige la finca. A su vez, la dinámica de la finca y los objetivos del productor pueden variar en función de las condicionantes ambientales, sociales y de mercado. Tal aspecto es generalmente soslayado por los diagnósticos agronómicos convencionales, los cuales se limitan a diagnosticar el estado de los componentes físicos y formular recomendaciones.

El principio hologramático debería ser una guía obligada en los análisis de los sistemas de producción campesinos. Esto significa que la finca debe concebirse como una síntesis cultural, afectada por influencias externas (mercado, política, información, etc.) y biofísicas internas. Recíprocamente, la cultura local y el paisaje constituyen un escenario de recomposición, configurado por la influencia de la microdinámica social y biofísica de las parcelas. En palabras de Morín (1997), el abordaje de las partes y del todo puede ser asumido mediante un razonamiento dialógico² que permita complementar los diferentes niveles de análisis sin excluir uno de ellos. Eventualmente este abordaje del sistema y de las partes requiere la participación de diferentes actores —especialistas, campesinos, extensionistas, etc.— y es ahí donde se hace necesaria la capacidad comunicativa del investigador, que le permita un entendimiento y la síntesis de las diferentes lógicas. Para lograr esta capacidad unificadora, la formación de una ética comunicativa en el investigador constituye una condición.

² La dialógica permite asumir racionalmente la asociación de nociones contradictorias para concebir un mismo fenómeno complejo; una mejor explicación de este concepto puede revisarse en Morín (1997).

La ética comunicativa tiene la responsabilidad de reconstruir el diálogo entre los diferentes saberes especializados, de suerte que se restablezcan las íntimas relaciones entre los momentos simbólicos y técnicos del individuo en el mundo (Hoyos 1989). Esto puede lograrse acudiendo a los espacios de comunicación que se configuran en los bordes de las racionalidades; es ahí donde puede establecerse un diálogo basado en la tolerancia y en la aceptación del consenso o del disenso de los hablantes. En palabras sencillas, se trata de que científicos y personas comunes del campo cuenten y validen sus verdades sin ser coaccionados con argumentos descalificantes. Siguiendo a Reina (2000), se busca construir un fluir ágil entre los especialistas del todo y los especialistas de las partes, entre los especialistas del conocimiento y los propietarios de los saberes prácticos y el trabajo de las instituciones. En síntesis, es una propuesta basada en la construcción de “terceras versiones” o “terceras verdades” salidas de los puntos de encuentro del diálogo intersubjetivo establecido; analógicamente, se trata de formar una especie de investigador-actor, que hable diferentes idiomas o vista diferentes ropajes.

Para capturar el conocimiento complejo sobre la base de la interacción comunicativa, hacen falta procesos de investigación paralelos al método científico³. Muchos de ellos han sido desarrollados y probados en disciplinas diferentes a las agrarias (como la sociología, antropología, etnografía, historia, psicoanálisis, etnología, etc.). Algunos métodos alternativos útiles para el entendimiento de la realidad rural han sido enriquecidos en diferentes experiencias de investigación rural, principalmente por ONG de los países en vías de desarrollo. Así, los procesos de Investigación Acción Participativa, las etnografías, la sistematización de experiencias, la hermenéutica, la investigación histórica basada en la oralidad, son muy valiosos para la comprensión del mundo rural. Naturalmente, en la investigación rural también hay que estar dispuesto a que surjan métodos y técnicas creadas desde la lógica popular.

Lo importante para la construcción de conocimiento sobre la complejidad de los sistemas rurales es saber orientar el método preciso para la situación precisa. En otras palabras, saber orientar un proceso de investigación integral, que incorpore la participación de los diferentes actores y racionalidades comprometidos con la investigación y la acción.

³ No significa que este debe ser excluido.

Reflexión 4: Una actitud y un sistema cognitivo abiertos, que privilegien las acciones comunicativas sobre las estratégicas, son fundamentales en la aproximación a las sociedades campesinas.

En la investigación rural, es necesario transitar por caminos paralelos para construir conocimiento, porque aquellos permiten insertarse en la racionalidad compleja de los sujetos con quienes se interactúa y los involucra en la construcción de conocimiento. Surge así el concepto de *participación*, sobre el cual es amplia la literatura existente y las acepciones sobre el término. Al respecto, Rist (1992) sugiere un cuestionamiento interesante: convencionalmente, la participación equivale a “formar parte de”; la pregunta que surge es ¿quién forma parte de qué? Los programas de desarrollo rural suelen concebir la participación en el primer sentido y, según ese autor, los campesinos forman parte de los proyectos. Las acciones de proyectos relacionados con los cafetaleros de Puriscal (como SIRECO, PROREPI, DECAFOR, etc.) dan cuenta de ello. Sin embargo, en una acepción alternativa, la participación debe entenderse como un proceso que va más allá de los niveles meramente asistenciales o colaboracionistas a los cuales se ha reducido la participación de los productores en los proyectos de investigación agronómica. En términos de Habermas, se habla de una *participación comunicativa*⁴, es decir, la que se alcanza cuando se logra una construcción simbólica compartida por agentes locales y externos.

La propuesta surgida en este estudio va más allá de los estos enfoques utilitarios de la participación. Así, la participación se entiende como un proceso de interacción comunicativa, el cual usualmente implica compartir en el sentido estricto del término. No se trata de compartir únicamente la explicación de la realidad, la información o la opinión, sino también compartir el compromiso en la toma de decisiones y la acción para transformar la realidad. De acuerdo con Hoyos (1992), la participación real significa compartir la resolución de problemas, la toma de decisiones y las responsabilidades. Esto

⁴ Se están utilizando aquí los conceptos de *acción comunicativa* y *acción estratégica* en el sentido dado por Habermas (1983), según el cual la primera permite el entendimiento entre los seres humanos y la segunda establece relaciones de dominación. Por otra parte, este autor habla de las *acciones instrumentales* que son las que el ser humano utiliza para relacionarse con la naturaleza.

requiere que el agente externo primero haga el esfuerzo para descontextualizarse de su realidad y para re-contextualizarse en la realidad que interviene y, desde su sitio, aportar para el cambio.

Reflexión 5: Para lograr las interacciones discursivas con las comunidades campesinas y comprender sus sistemas de producción, no se puede olvidar que el proceso comienza por el contacto emocional para luego concertar un itinerario operativo racional.

Esto se logra cuando el investigador agudiza su sensibilidad para descontextualizarse de su realidad y disponerse a re-contextualizarse en la de los otros, en la realidad de los hombres y mujeres sencillos del campo que frecuentemente se soslaya desde el sitio científico. Cuando el investigador se aproxima y participa de dicha realidad, puede llegar a comprender que los arreglos productivos, la razón de existir de unos cultivos y no otros, la perpetuación de unas prácticas y el rechazo hacia otras, supuestamente más eficientes, está cargada de intereses pragmáticos, simbologías y motivaciones emocionales que, en conjunto, configuran la racionalidad campesina.

Captar esta riqueza simbólica, agudizar la sensibilidad y dejar que el mundo toque las emociones del investigador son buenas recomendaciones para empezar el proceso. En esta etapa de aproximación, los lazos de amistad y colaboración entre los productores lugareños y los agentes externos se van fortaleciendo y, sin ninguna intención predeterminada, unos y otros comienzan un aprendizaje mutuo, a entender las acciones del otro. Es decir, nace un proceso de colaboración recíproca que facilita la interacción entre ambos. Tal condición de empatía es fundamental en los proyectos de investigación y desarrollo rural, ya que aquellas personas que acompañan las labores de intervención representan un enlace entre los actores locales y externos. Así, el aprendizaje de las prácticas agronómicas locales y la identificación de prioridades de investigación (problematización) pueden seguir una ruta basada en la empatía entre los lugareños y el investigador.

Los facilitadores lugareños o “informantes claves” constituyen un importante apoyo en la selección, definición y, en algunos casos, ejecución de metodologías e instrumentos de investigación para la construcción de diagnósticos y prospección. En el

futuro, ellos serán los multiplicadores de los conocimientos y experiencias co-aprendidas, o simplemente los encargados de repetir la experiencia con otros actores y en otros escenarios. Así, el proceso de diseño, problematización y planificación —que se ubican más bien en el campo de la razón— estarán sustentados en la emoción de realizar o soñar actividades entre amigos; de esta manera, los diferentes actores van adquiriendo un sentido de pertenencia de los procesos comunitarios⁵.

Finalmente, con el advenimiento de acciones concretas, los investigadores, productores, asesores y otros actores involucrados hacen evaluaciones o reflexiones comparativas entre la idea y la realidad, es decir, se empieza a pensar sobre lo que se hizo o se dejó de hacer. Esto es un intento de abstracción que, en términos de Jara (1998), se denomina un *primer nivel de teorización*, o lo que a lo largo del texto se ha denominado *sistematización de la experiencia*. Dicho ejercicio es fundamental, en términos académicos y prácticos, cuando se desea reproducir la experiencia como un modelo cualitativo comunicable. Esta tesis es una muestra de todo el modelo conceptual y operativo antes descrito.

⁵ Evidencias del sentido de pertenencia adquirido por los productores con proyectos de desarrollo fueron observadas en las comunidades campesinas en Puriscal, principalmente con la experiencia del grupo de productores de café orgánico “Nueva Alternativa” (ANACOP) y las interacciones entre el investigador y los actores locales en la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M. 1987. *Agroecology: The scientific bases of alternative agriculture*. Boulder, Colorado, US, Westview Press. 184p
- _____. 1997. *Agroecología: Bases Científicas para una agricultura sustentable*. La Habana, CU, CLADES-ACAO. 184p
- Alvarado, A; Glover, N; Obando, O. 1983. Reconocimiento de los suelos de Puriscal-Salitrales y Tabarcia-San Ignacio de Acosta. *In* Heuvelodp, Espinosa, L. eds. *El Componente Arbóreo en Acosta y Puriscal, Costa Rica*. Turrialba, CR, CATIE. p. 102–122.
- Álvarez, M. 1990. *Procesos de participación*. Bogotá, CO, Fundación Social. p. 6–23.
- ANACAFE (Asociación Nacional del Café). 1998. *Manual de Caficultura*. 3 ed. Guatemala, ANACAFE. 317 p.
- Ángel-Maya, A. 1989. *Ecosistemas y cultura*. *Revista Universidad de Antioquia (Colombia)*. 43(217):7-20.
- _____. 1999 . *El reto de la vida: ecosistema y cultura*. Consultado 9 nov. 2002.
- Disponible en
- <http://www.geocities.com/RainForest/Andes/8473/nuno018/aangel15.htm#Prometeo>
- Anónimo. 1997. *Organic and fair trade coffee of high quality from Costa Rica, Guatemala and Dominican Republic*. Estocolmo, SE, Fox Research AB. 38 p.
- Araya, F. 2000. *Costos para la producción de café bajo la tecnología orgánica*. Tesis de Licenciatura. Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 160 p.
- Atkinson, P. Hammersley, M. 1994. *Ethnography and participant observation*. *In* Denzin, N; Lincoln, Y. eds. *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, US, Sage. p. 248–261.
- Avelino, J; Muller, R; Eskes, A; Santacreo, R; Holguín, F. 1999. *La roya anaranjada del cafeto: mito o realidad*. *In* Bertrand, B; Rapidez, B. eds. *Desafíos de la Caficultura en Centroamérica*. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD-IRD-CCCR. p. 193–242.

- Barquero, M; Parrales, F. 2002. Productores se mantienen "con las uñas", crisis se extiende a todo el país. *La Nación*, San José, CR, jul. 22:2.
- Barrios, E; Bekunda, M; Delve, R; Esilaba, A; Mowo, J. 2000. Methodologies for decision making in natural resource management: Identifying and classifying local indicators of soil quality. Eastern Africa Version. CIAT, SWNM, TSBF, AHI. Disponible en www.prgaprogram.org/pnrm/isq_indicators.htm
- Beer, J; Muschler, R; Kass, D; Somarriba, E. 1998. Shade management in coffee and cacao plantation. *Agroforestry Systems* 38:139–164.
- Bentley, JW. 1994. El rol de los agricultores en el MIP. *CEIBA* 33:357–367.
- Berdegue, J; Larrain, B. 1988. Cómo trabajan los campesinos. Cali, CO, CELATER. 82 p.
- Bertrand, B; Aguilar, G; Santacreo, R; Azueto, F. 1999. El mejoramiento genético en América Central. *In* Bertrand, B; Rapidez, B. eds. *Desafíos de la caficultura en Centroamérica*. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD-IRD-CCCR. p. 407-456.
- Bojo, J; Maler, K; Unemo, L. eds. 1990. *Environment and development: An economic approach*. Dordrecht, NL, Kluwer.
- Bolaños, M. 1992. Las plantas nativas en el desarrollo rural costarricense. *In* Seminario-taller “Un medio alternativo para el desarrollo rural centroamericano” (1992, San José, CR). Memoria. San José, CR, Coproalde – Universidad de Costa Rica. p. 77–101.
- Bonilla, A. 1983. Proceso histórico de los recursos naturales de Puriscal. *In* Heuvelodp; Espinosa, L. eds. *El componente arbóreo en Acosta y Puriscal*, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.
- Bourdieu, P. 1986. The forms of capital. *In* Richardson, J. ed. *Handbook of theory and research for the sociology of education*. Nueva York, US, Greenwood Press. p. 241-258.
- Boyce, J; Fernandez, A; Fûrst, E; Segura, O. 1994. *Café y desarrollo sostenible: del cultivo agroquímico a la producción orgánica en Costa Rica*. Heredia, CR, EFUNA. 150 p.
- Brass, T. 1991. Moral economist, subalterns, New Social Movements and the (re-) emergence of a (post-) modernized (middle) peasant. *Journal of Peasant Studies* 18(2): 214-242.

- Brenes, L. 2002. Café emprende dura guerra por sobrevivir. *La Nación*, San José, CR, jul. 22:2.
- Brondt, S. 2002. Learning about tree management in rural Central India: a local-global continuum. *Human Organization* 61(1):58-67.
- Brown, M. 1981. *Presupuesto de fincas*. Madrid, ES, Tecnos. 142 p.
- Bryceson, DF. 2000. Peasant theories and smallholder policies: Past and present. *In* *Disappearing Peasantries?: Rural Labour in Africa, Asia, and Latin America*. London: Intermediate Technology Publications. p. 1–36
- Burbano, H. 1989. *El suelo. Una visión sobre sus compuestos bioorgánicos*. Pasto, CO, Universidad de Nariño. 447 p.
- _____. 1994. La materia orgánica del suelo en el contexto de la agricultura sostenible. *In* Silva, M. ed. *Fertilidad de suelos: diagnóstico y control*. Bogotá, CO, SCCS Colombia. p. 187-217.
- Calder, IR; Hall, RL; Rosier, PT; Bastable, HG; Prassanna, KT. 1996. Dependence of rainfall interception on drop size: 2. Experimental determination of the wetting functions and two-layer stochastic model parameters for five tropical tree species. *Journal of Hydrology* 185: 379-388.
- Capillon, A; Caneill, J. 1987. Du Champ cultivé aux unités de production: un itinéraire obligé pour l'agronome. *In* *Cahiers des Sciences Humaines*. 23(3-4): 409-420.
- _____; Sebillotte, M. 1980. Etude des systèmes de production des exploitations agricoles. Une typologie. *In* *Séminaire Inter-Caraïbes sur les systèmes de production agricole (1980, Pointe-à-Pitre)*. Paris : INRA Éditions. p. 85-111.
- Capra, F. 1975. *The Tao of physics*. Berkeley, CA, US, Shambala Press. p. 303-307
- Carpenter, S. 1991. Inventing sustainable technologies. *In* *The technology of discovery and the discovery of technology*. International Conference of the Society for Philosophy and Technology (6, 1991, Blacksburg, VA, US). Proceedings. Eds. J Pitt; E Lugo. Society for Philosophy and Technology. p. 481-482.
- Carson, R. 1962. *Silent Spring*. Greenwich, CT, US, Fawcett Publications. 304 p.
- Castillo, J. 1990. Mejoramiento genético del café en Colombia. *In* *50 años de CENICAFE 1938-1988. Conferencias Conmemorativas*. Chinchiná, CO, CENICAFE. p. 46-53.

- Castro, SM. 1999. Cooperación regional para reducir la vulnerabilidad ambiental y promover el desarrollo sostenible en Centroamérica. *In* Taller sobre vulnerabilidad ecológica y social (1999, Estocolmo, SE). Memoria. Eds. A Uribe; H Franklin. Estocolmo, SE. p. 59-88.
- CATIE-ICAFFE. 2002. Proyecto de Sistemas de Información Geográfica en Café en Costa Rica. Turrialba, CR, Laboratorio de SIC, CATIE. *s. p.*
- CEDECO (Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense). 1999. Estado actual de la agricultura orgánica en Costa Rica. San José, CR, CEDECO. 34 p.
- CENICAFE (Centro de Investigaciones del Café). 1999. Café: cartilla cafetera. Cali, CO, Comité Departamental de Cafeteros del Valle del Cauca. 273 p.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2002. Centroamérica: el impacto de la caída de los precios del café en 2001. México, D.F. CEPAL. 63 p.
- Cerón, B. 1991. El manejo indígena de la selva pluvial tropical. Orientaciones para un desarrollo sostenido. Cayambe, EC, Ediciones ABYA-YALA- MLAL. 256 p.
- Cervantes, C; Vahrson, WG. 1992. Características de los suelos y perdidas de nutrientes en Cerbatana de Puriscal, Costa Rica. Heredia, CR, Universidad Nacional. 13 p.
- Chaboussou, F. 1987. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos (a teoría da trofobiose). Porto Alegre, BR, L. y P.M. Editores. 256 p.
- Chambers, R.; Pacey, A; Thrupp, LA. 1985. Farmer first. Londres, UK, Intermediate Technology Publications. 218 p.
- _____; Conway, GR. 1992. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st Century. Sussex, UK, IDS University of Sussex.
- Chayanov, AV. 1966. The theory of peasant economy. Eds. D Thorner; B Kerblay; REF Smith. Homewood, Illinois, US, The Economic Association. 16 p.
- Chen, Y; Inbar, Y. 1993. Chemical and spectroscopical analyses of organic matter transformations during composting in relation to compost maturity. *In* Hoitink, HA; Keener, H. eds. Science and engineering of composting: design, environmental, microbiological and utilization aspects. Worthington, USA, Ohio State University. pp. 551-600

- Conway, GR. 1994. Sustainability in agricultural development: Trade-offs between productivity, stability and equitability. *Journal for Farming Systems and Research-Extension* 4(2):1-14.
- _____ ; Barbier, EB. 1990. Indicators of Agricultural Performance. *In After The Green Revolution: Sustainable Agriculture For Development*. Londres, UK, London Earthscan Publications. p. 288-303.
- Corlay, L; Ferrera-Cerrato, R; Etchevers, J; Echegaray, A; Santizo, J. 1999. Cinética de grupos microbianos en el proceso de producción de composta y vermicomposta. *Agrociencia* 3(4):375-379.
- Cuello, C; Durban, P. 2002. Desarrollo sostenible y Filosofía de la Tecnología (en línea). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. no. 4. Consultado 22 may. 2003. Disponible en <http://www.campus-oei.org/salactsi/tef02.htm>
- Dalzell, HW; Biddlestone, AJ; Gray, KR; Thurairajan, K. 1987. Soil management: compost production and use in tropical and subtropical environments. Roma, IT, FAO. 189 p. (Bulletin no. 56).
- Denzin, N; Lincoln, Y. (eds.) 1994. *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, US, Sage. 643 p.
- Dewes, W. 1993. Traditional knowledge and sustainable development. *In* Davis, SH; Ebbe, K. eds. Conference held at The World Bank (1993, Washington, DC, US). *Proceedings*. (Environmentally Sustainable Development Proceeding Series no. 4). p.3
- Díaz, JF. 2000. Monitoreo del avance del modelo de la ventana de sostenibilidad en el Cantón de Puriscal, a través de indicadores. Tesis Lic. Econ. Agr. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 275 p.
- Díaz, JL. 1997. El ábaco, la lira y la rosa. Las regiones del conocimiento (en línea). Distrito Federal, MX, Fondo de Cultura Económica. Consultado 5 sep. 2001. Disponible en <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/152/htm/elabaco.htm>
- Dixon, HJ; Doores, JW; Joshi, L; Sinclair, FL. 2001. *Agroforestry Knowledge Toolkit for Windows for AKT5*. Bangor, UK, University of Wales. 171 p.

- Dufour, B; Barrera, JF; Decazy, B. 1999. La broca de los frutos del cafeto: la lucha biológica como solución? *In* Bertrand, B; Rapidez, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD-IRD-CCCR. 293-326 p.
- Earle, JS. 2001. Plantas medicinales en el Trópico Húmedo. Ed. PE Sánchez-Vindas. Costa Rica, Editorial Guayacán. 246 p.
- Ellis, F. 1994. Peasant economics: farm households and agrarian development. Cambridge, UK, Cambridge University Press. 327 p.
- _____. 2000. Rural livelihoods and diversity in development countries. Nueva York, US, Oxford University Press. 273 p.
- Engel, P. 1995. Facilitating innovation: An action oriented approach and participatory methodology to improve innovative social practice in agriculture. Thesis Ph.D. Netherlands, Agricultural University of Wageningen. 300 p.
- Escalante, M. 2000. Diseño y manejo de cafetales del occidente del Salvador. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 68 p.
- Espinosa, L. 1983. Estructura general de cafetales de pequeños productores. *In* Heuvelop, J; Espinosa, L. eds. El componente arbóreo en Acosta y Puriscal, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.
- Esquivel, HE. 1999. Estudio de las especies arvenses de la Asteraceae en el Departamento del Tolima, Colombia (en línea). Ibagué, CO, Universidad del Tolima. Conciencia año 2, no. 6. Consultado 9 sep. 2001. Disponible en <http://www.ut.edu.co/investigacion/seriados/6/>
- Esteva, G. 1992. Development. *In* Sachs, W. ed. The Development Dictionary. Londres, UK, Zed Books. pp. 6-25.
- Farrington, J; Martin, A.. 1988. Farmer participatory research: A review of concepts and recent fieldwork. *Agricultural Administration & Extension* 29: 249-264
- Fassbender, HW. 1987. Modelos edafológicos de sistemas agroforestales. Turrialba, CR, CATIE-GTZ. 475 p.
- Fernández, C; Muschler, R. 1999. Aspectos de la sostenibilidad de los sistemas de cultivo de café en América Central. *In* Bertrand, B; Rapidel, B. eds. Desafíos de la

- caficultura en Centroamérica. San José, CR. CIRAD-IICA-PROMECAFE. p. 69-96.
- Feyerabend, P. 1974. *Contra el método*. Barcelona, ES, Ariel. 150 p.
- Fischersworing, B; Robkamp, R. 2001. Guía para la caficultura ecológica. Alemania, GTZ/BMZ. p. 49-53.
- Flores, M; Bratescu, A; Martínez, JO; Oviedo, JA; Acosta, A. 2002. Centroamérica: el impacto de la caída de los precios del café. Distrito Federal, MX, CEPAL. 77 p. (Serie Estudios y Perspectivas no. 9).
- Fluck, RC. 1995. The hidden input. Southern Regional Workshop Evaluating Sustainability. Florida, US, University of Florida. p. 31-43.
- _____; Baird, CD. 1980. *Agricultural energetics*. Gainesville, FL, US, University of Florida. 192 p.
- Fontana, A; Frey, JH. 1994. Interviewing: the art of science. *In* Denzin, N; Lincoln, Y. eds. *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, US, Sage. 361-375 p.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1994. FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. Roma, IT, FAO. 74 p.
- Foucault, M. 1980. *Microfísica del poder*. Madrid, ES, La Piqueta.
- Francis, C; Janke, R; Mundy, V; King, J. 1995. *Alternative approaches to on-farm research and technology exchange*. Lincoln, Nebraska, US, University of Nebraska. 174 p.
- Fryer, JD; Makepeace, RJ; Fearon, JH. (eds.). 1977. *Weed control handbooks*. Oxford, UK, Blackwell Scientific Publications. 262 p.
- PROCAFE (Fundación Salvadoreña para la investigación del Café). 1997. *Manual del caficultor salvadoreño*. San Salvador, El Salvador, PROCAFE. 164 p.
- Galloway, G; Beer, J. 1997. Oportunidades para fomentar la silvicultura en cafetales en América Central. Turrialba, CR, Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ. 166 p. (Informe Técnico no. 285).
- García, R. 1994. Interdisciplinarietà y sistemas complejos. *In* Leff, E. (ed.). *Ciencias sociales y formación ambiental*. España, Editorial GEDISA. pp. 185-224
- Garriguez R. 1983. Sistemas silvopastoriles en Puriscal. *In* Heuveldop, J; Espinosa, L. eds. *El componente arbóreo en Acosta y Puriscal*, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.

- Geertz C. 1987. La interpretación de las culturas. México, Gedisa. p. 9.
- Gerez, V; Grijalva, M. 1976. El enfoque de sistema. México, Limusa. 15 p.
- Ginzburg, C. 1994. El queso y los gusanos. España, Muchnik Editores. pp. 13-28
- Glaser, D; Strauss, A. 1967. The discovery of Grounded Theory. Chicago, US, Aldine Publishing Company.
- Gliessman, SR. 1998. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Chelsea, MI, US, Ann Arbor Press. 357 pp
- Gómez, J; Pineda, A; Prager, M. 2002. Acolchados orgánicos (mulch). Palmira, CO, Universidad Nacional de Colombia. 54 p.
- Gómez, O. 1997. Diversificación agrícola de áreas cafetaleras. *In* Manual del caficultor salvadoreño. San Salvador, SV, PROCAFE. p. 63-71.
- Gonzalez-Süllow, N. 2001. Áreas críticas y vulnerabilidad a desastres en las subcuencas Molino Norte y San Francisco, Matagalpa, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 114 p.
- Gobbi, JA. 2000. Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador. *Ecological Economics* 33(2000):267-281.
- Goodman, D; Redclift, M. 1991. Refashioning nature: food, ecology and culture. Londres, UK, Routledge. pp. 87-132
- Gould, SJ; Vrba, ES. 1982. Exaptation-a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8:4-15.
- Grenier, L. 1998. Working with indigenous knowledge: A guide for researchers. IDRC. Ottawa, CA. 100 p.
- GIDSA (Grupo interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales). 1996. Semillas para el Futuro. Morelia, MX, GIDSA.
- Guiraud, P. 1962. La sémantique, "Que sais-je?". Paris, FR, PUF. 128 p.
- Gutiérrez, E; Baldares, M. 1994. El índice aproximado de sostenibilidad: un instrumento para la evaluación del desempeño nacional en sostenibilidad. Costa Rica, PNUD-Consejo de la Tierra. 27 p.
- Habermas, J. 1992. Ciencia y técnica como ideología. España, Tecnos. 181 p.

- Hall, CAS; Hall, MHP. 1993. The efficiency of land and energy use in tropical economies and agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 46: 1-30.
- Hall, P. 1981. The next economic boom. *World Press Review*, Junio. pp. 23-25
- Hamilton, A. 1996. Learning to learn with Farmers. Ph.D. Thesis. Netherlands, Wageningen Agricultural University.
- Hart, RD. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Turrialba, CR, CATIE. 160 p. (Serie de materiales de enseñanza no. 11).
- Havens, D; Liggett, NL; Butler, L; Anderson, WC. 1995. Use of the focus group in designing implementing and evaluation cover crop trials in Western Washington. *In* Francis, C; Janke, R; Mundy, V; King, J. eds. *Alternative approaches to on-farm research and technology exchange*. Lincoln, Nebraska, US, University of Nebraska. pp.29-35
- Helsel, ZR. 1992. Energy and alternatives for fertilizer and pesticide use. *In* Fluck RC. ed. *Energy in farm production. Energy in World Agriculture*. Nueva York, US, Elsevier. v. 6, p. 177-201.
- Hernández G. 1996. Monitoreo de la erosión hídrica en Cerbatana de Puriscal: seis años de investigación. En. Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Memorias, III 230 p. (10: 8–12 Jul. 1996: San José).
- Hernández, R. 1995. Importancia del café en el mercado salvadoreño de la leña. *Boletín PROMECAFE (IICA)* no. 69/70: 8-11.
- Herrera, A. 1995. Balance del impacto ambiental del cultivo y procesamiento del café en El Salvador. San Salvador, SV, Unión de Cooperativas de Cafetaleros en El Salvador. 95 p.
- Heuvelop, J; Chang, B. 1983. Estudio preliminar de especies dominantes en relicto de bosque nativo. *In* Heuvelop, J; Espinosa, L. eds. *El componente arbóreo en Acosta y Puriscal*. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.
- Hidalgo, T. 1982. Adopción y difusión de dos prácticas agronómicas en el cultivo de tabaco en Puriscal y Parrita, Costa Rica. Tesis Lic. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 72 p.

- Hildebrand , P; Singh, B; Bellows, B; Campbell, E; Jama, B. 1994. Investigación en sistemas agrícolas para la extensión forestal. *In* Krishnamurthy, L; Leos-Rodríguez, J. eds. Agroforestería en desarrollo, educación investigación y extensión. Chapingo, MX, Universidad Autónoma de Chapingo. p. 166-190.
- Hillman, JM. 2001. Medicines and foods from the wild (en línea). Estados Unidos. Consultado 7 nov. 2001. Disponible en <http://members.tripod.com/medicinalplants/medicinalplants>.
- Holdridge, L. 1978. Ecología, zonas de vida. San José, CR, IICA. 214 p.
- Hoos, I. 1977. La teoría general de sistemas. *In* Campero, G; Vidal, H. comps. Teoría general de sistemas y administración pública. San José, CR, Editorial Universitaria Centroamericana. p. 121-138.
- Howard, A. 1943. An agricultural testament. Reino Unido, Oxford University Press. 253 p.
- Hoyos, G. 1989. Elementos para una ética ambiental. En: Ciencias sociales y medioambiente. Memorias Seminario. Universidad Nacional de Colombia.
- Hoyos, G. 1992. Rol e influencia de los agentes externos en los procesos comunitarios. En: Sánchez, S, y Mora, J. (Comp.) Investigación y Desarrollo. Modulo 1. CINDE - Universidad de Nariño. Pasto, 1996.
- Hünemeyer, AJ. 1997. Análisis del desarrollo sostenible en Centro América: indicadores para la agricultura y los recursos naturales. *In* Hünemeyer, AJ; De Camino, R; Müller, S. Proyecto IICA/GTZ sobre Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Sostenible. San José, CR. IICA/GTZ. 157 p.
- ICAFFE (Instituto del Café de Costa Rica). 1999. Manual de recomendaciones para el cultivo del café. San José, CR, ICAFFE. 195 p.
- _____. 2001. Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica. Heredia, CR, ICAFFE. 50 p.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 1999. La nueva visión de la ruralidad en América. Borrador preparado por la dirección de desarrollo rural sostenible del IICA. (*Sin publicar*).
- INCAE–CLADS (Instituto Centroamericano de Administración de Empresas–Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible). 1998.

- Diagnostico de la competitividad de la industria del café en Costa Rica. Alajuela, CR. 50 p.
- IFAS (Institute of Food and Agricultural Sciences). 1991. The energy and economics of fertilizers (en línea). Consultado 18 nov. 2002. Disponible en http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_EH337
- Instituto de Suelos. 2001. Informe de actividades del Instituto de Suelos (en línea). Argentina, INTA. Consultado 2 may. 2003. Disponible en www.insuelos.org.ar/proyectos/resultadosproyectos2001.htm
- ISMAM (Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla). 1990. El cultivo biológico del café orgánico. Motozintla, Chiapas, MX, CODECE. 333 p.
- ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica). 2002. Atlas de Costa Rica. Cartago, CR, ITCR, Escuela de Ingeniería Forestal – Laboratorio de SIG. 1 disco compacto.
- Janesick, V. 1994. The dance of qualitative research design. *In* Denzin, N; Lincoln, Y. eds. Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, US, Sage. pp. 209–219
- Jara, O. 1998. Para sistematizar experiencias: una propuesta teórica y práctica . 3 ed. San José, CR, Alforja. 243 p.
- Jiménez, R. 1983. Situación forestal y medidas proteccionistas. *In* Heuveldop, J; Espinosa, L. eds. El componente arbóreo en Acosta y Puriscal, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 126 p.
- Johnson, M. 1992. Lore: Capturing Traditional Environmental Knowledge. Ottawa, Dene Cultural Institute/IDRC. 190 p.
- Johnson, T. 1998. CRC Ethnobotany (en línea). Estados Unidos, Holisticopia. Consultado 7 nov. 2001. Disponible en <http://www.herbweb.com/>
- Karlen, DL; Duffy, MD; Colvin, TS. 1995. Nutrient, labor, energy and economic evaluations of two farming systems in Iowa. *Journal of Production Agriculture* 8(4): 540-546.
- Kearney, M. 1996. Reconceptualizing the peasantry: anthropology in global perspective. Estados Unidos, Westview Press. 210 p.
- Kuik, O; Verbruggen, H. (eds). 1991. Search of indicators of sustainable development. Dordrecht, NL, Kluwer. 126 pp.

- Kunh, T. 1970. *The Structure of scientific revolutions*. 2 ed. Estados Unidos, University of Chicago Press. 172 p.
- Languë, C; Khelifi, M. 2000. Energy use and time requirements for different weeding strategies in grain corn. *Canadian Biosystems Engineering* 43:2.13-2.21 p.
- Laudan, L. 1996. *Beyond positivism and relativism*. Estados Unidos, Westview Press. 277 p.
- Leff, E. 1994. Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento. *In Ciencias sociales y formación ambiental*. Barcelona, ES, Gedisa. p. 17-85.
- _____. 2001. Tiempo de sustentabilidad (en línea). México, Tercer Milenio. Consultado 8 ago. 2001. Disponible en www.memoria.com.mx/137/leff.htm
- Lehmann, D. 1986. Two paths of agrarian capitalism, or a critic of Chayanovian Marxism. *Comparative Studies in Society and History* 28(4):601-627.
- Llorente, J. 1990. La búsqueda del método natural (en línea). Distrito Federal, MX, Fondo de Cultura Económica. Consultado 5 sep. 2001. Disponible en <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/095/htm/busqueda.htm>
- Lockeretz, W; Shearer, G; Kohl, DH; Klepper, RW. 1984. Comparison of organic and conventional farming in the corn belt. *In Organic farming: Current technology and its role in a sustainable agriculture*. Madison, WI, US, American Society of Agronomy. p. 37-48.
- Louman B; Quirós, D; Nilson, M. 2001. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. Turrialba, CR, CATIE. 265 p. (Manual Técnico no. 46).
- Lyngbæk, A. 2000. *Organic coffee production: a comparative study of organic and conventional smallholdings in Costa Rica*. M. Sc. Thesis. Bangor, UK, University of Wales. 181 p.
- _____; Muschler, R; Sinclair, F. 1999. Productividad, mano de obra y costos variables en fincas cafetaleras orgánicas y convencionales de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 6(23):24-26.
- Marmota, L. 1992. Cultura, tecnología y modelos alternativos de desarrollo. *Comercio Exterior* 42(3):199-219.

- Marshall, C; Rossman, G. 1995. *Designing qualitative research*. 2 ed. Estados Unidos, SAGE. 178 p.
- Martínez, S. 1995. El estudio de casos como estrategia para la formación de los profesionales de la acción social. *In* Martínez, A; Musitu, G. eds. *El estudio de casos para profesionales de la acción social*. Madrid, ES, Narcea. p. 15-39.
- Masera, O; Astier, M; López-Ridaura, S. 2003. Aspectos metodológicos en el análisis y evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales. *In* Curso Internacional: Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. La Habana, Cuba 3-12 de Marzo 2003. Memorias. IIPF-ICA-NCTR-IAC. p. 19-39.
- Maturana, H. 1998. *La objetividad, un argumento para obligar*. Bogotá, CO, DOLMEN-TM. 149 p.
- _____; Varela, F. 1984. *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago, CH, Editorial Universitaria. 171 p.
- Maundu, P. 1995. *Methodology for collecting and sharing indigenous knowledge: a case study* (en línea). Disponible en <http://www.nuffic.nl/ciran/ikdm/3-2/articles/maundu.html>
- McLaughlin, NB; Hiba, A; Wall, GJ; King, DJ. 2000. Comparison for the inputs for inorganic fertilizer and manure based corn production. *Canadian Agricultural Engineering* 42(1):2.1—2.14.
- Mejía, M. 1994. *Agriculturas para la vida. Movimientos alternativos frente a la agricultura química*. Cali, CO, LED-CEPROID-Corporación para la Educación Especial “Mi Nuevo Mundo”. 252 p.
- Meléndez, G; Vernoy, R; Briceño, J. (eds.) 1999. *El frijol tapado en Costa Rica: fortalezas, opciones y desafíos*. San José, CR, ACCS. 260 p.
- Mena, FA. 1997. *Café orgánico: historia, producción, beneficiado y exportación*. *In* Jornada por Costa Rica (5, Costa Rica). Memorias. Heredia, CR, SINTERCAFE.
- Mendez, E; Herrador, D; Dimas, L; Escalante, M; Díaz, O; García, M. 2002. *Estudio de caso: café con sombra y pago por servicios ambientales: riesgos y oportunidades para impulsar mecanismos con pequeños productores en El Salvador* (en línea). PRISMA. Consultado 18 ago. 2003. Disponible en <http://www.prisma.org.sv/pubs/estcaso.pdf>.

- Mexzón, RG; Chinchilla, C. 1999. Especies vegetales atrayentes de la entomofauna benéfica en plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Costa Rica. ASD Oil Palm Papers no. 19:23-39.
- MOA (Associação Mokita Okada do Brasil). 1991. Porque agricultura sustentable ou agricultura natural. Atami, Japao. 41 p.
- Moguel, P; Toledo, V. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13:11-21.
- Mollison, B; Holmgren, D. 1984. *Permaculture 1: Une agriculture perenne pour l'autosuffisance et les explotations de toutes tailles*. Stanley, Tasmania. 180 p.
- Montecinos, C. 1999. Todos lo sabemos (o deberíamos saberlo). *Monitor de Biotecnología y Desarrollo, Compendio 1995-1997*. p. 45-46.
- Montero-Zeledón, R. 1997. Producción ambientalmente sana en escala grande. *In Sustainable Coffee Congress (1, 1996, Washington DC, US). Proceedings*. Eds. RA Rice; AM Harris; J MacLean. Smithsonian Migratory Bird Center. p. 233-226.
- Montoya, F. 1999. Social and cultural capital: empowerment for sustainable development in the mountains of Escazú, Costa Rica. Ph.D. Dissertation. Estados Unidos, The University of New Mexico.
- Mora, J. 1993. Identificación de la tecnología utilizada por los productores de frijol del municipio de Buesaco, Nariño. Tesis Mag. Sc. Bogotá, CO, Pontificia Universidad Javeriana. 242 p.
- Mora, J. 2000. La necesidad de la multirracionalidad en la construcción del paradigma agroecológico y el desarrollo rural. *Revista de Ciencias Sociales (Costa Rica)* nos. 86-87. pp. 157-166
- Morales, M. 1984. Plagas e insectos. *In Carvajal, JF. ed. Cafeto, cultivo y fertilización*. San José, CR, Universidad de Costa Rica. p. 133-141.
- Morín, E. 1997. La necesidad de un pensamiento complejo. Trad. J Moreno. *Revista de la Universidad del Valle (Colombia)* no. 17. pp. 78-82
- Muller, R; Berry, D; Bieysse, D. 1999. La antracnosis de los frutos: un grave peligro para la caficultura centroamericana. *In Bertrand, B; Rapidez, B. eds. Desafíos de la Caficultura en Centroamérica*. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD-IRD-CCCR. p. 261-292.

- Muller, S. 1997. Elaboración de un marco conceptual para evaluar la sostenibilidad de las actividades del sector agrícola y del sector forestal en las áreas tropicales de América Latina. San José, CR, IICA. pp. 149-195.
- Munasinghe, M; McNeely, J. 1995. Key concepts and terminology of sustainable development. *In* Munasinghe, M; Shearer, W. eds. *Defining and measuring sustainability*. Washington, DC, US, United Nations University–World Bank. p. 19-46.
- Muschler, R. 2000. *Árboles en Cafetales*. Turrialba, CR, CATIE. (Serie de Módulos de Enseñanza). 139 p
- Naidoo, G; Rolls, MJ. 2000. A method to investigate agricultural information used by small-scale Mauritian cattle keepers. *In* *Agricultural Education and Extension*. 7(1): 53-61
- Naranjo, C. 2002. La primera modernización de la caficultura costarricense (1890–1950). *Revista Electrónica de Historia* v. 3., no. 4. San José, CR, Universidad de Costa Rica. Consultado dic. 2002. Disponible en <http://historia.fcs.ucr.ac.cr/sitio/artic.html>
- Navarro, H. 2000. El suelo y la sociedad: transferencia de tecnología en zonas rurales. *In* Quintero-Lizaola, R; Reyna-Trujillo, T; Corlay-Chee, L; Ibáñez-Huerta, A; García-Calderón, NE. (Eds.). *La edafología y sus perspectivas en el siglo XXI*. México, CP, UNAM, UACH. Tomo 2, p. 779-791.
- Netting, RM. 1993. *Smallholders, householders: Farms, families and the ecology of intensive, sustainable agriculture*. Stanford, US, Stanford University Press. 382 p.
- Niemeijer, D; Mazzucato, V. 2003. Moving beyond indigenous soil taxonomies: local theories of soils for sustainable development. *Geoderma* 111:403-424.
- Ochoa, V. 1997. Los conocimientos de la mujer y el hombre sobre el manejo y uso de las plantas alimenticias medicinales dentro de los sistemas de producción campesina en fincas pequeñas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 100 p.
- Opshoor, H; Reijnders, L. 1991. Towards sustainable development indicators. *In* Kuik, O; Verbruggen, H. eds. *Search of indicators of sustainable development*. Dordrecht, NE, Kluwer. p. 7-28
- Pérez-Zapata, H. 1984. *La verdad sobre el DRI-PAN*. Medellín, CO, Editorial Lealon. 27 p.

- Perfecto, I; Rice, RA; Greensberg, R; Van der Voort, ME. 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for diversity. *BioScience* 46: 598-608.
- Perrings C. 1991. Ecological Sustainability and Environmental Control. *Structural Change and Economic Dynamics* 2: 275-295..
- Pimbert, M. 1994. The need for another research paradigm. *Seedling* 11(2):20-26.
- _____. 1995. La necesidad de otro paradigma de investigación. *In Biodiversidad*. Barcelona, España. GRAIN. p. 3-7.
- Pimentel, D; Beradi, G; Fast, S. 1983. Energy efficient of farming systems: Organic and conventional agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 9: 359-372.
- Platen, H; Rodríguez, G; Lageman, J. 1982. Sistemas de finca en Acosta-Puriscal, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 153 p. (Serie Técnica, Informe Técnico no. 30).
- Prager, M; Restrepo, JM; Ángel, DI; Malagon, R; Zamorano, A. 2002. Agroecología. Palmira, CO, Universidad Nacional de Colombia. 333 p.
- Pretty, J. 1995. Regenerating Agriculture: Policies and practice for sustainability and self-reliance. Washington DC, US, Joseph Henry Press. 320 p.
- Quevedo, I. 1996. La minga investigativa: conocimiento y saberes compartidos. Colombia, ADC, Pasto. 11 p. (*Fotocopia*).
- Quirós, O; Hartwich, F. 2003. Alianzas público-privadas para la investigación y el desarrollo en cadenas agroindustriales: la situación en Costa Rica. San José, CR, ISNAR. 108 p.
- Redclift, M. 1987. Sustainable Development: Exploring the contradictions, London, UK, Methuen.
- Reiche, C; Carls, J. 1996. Modelos par el desarrollo sostenible: las ventanas de sostenibilidad como alternativa. San José, CR, Proyecto GTZ- IICA. 42 p. (Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales).
- Reijntjes, C; Haberkort, B; Waters-Bayer, A. 1992. Farming for the future. An introduction to low-external-input and sustainable agriculture. Países Bajos, ETC/ILEIA. 250 p.
- Reina, JO. 2000. La Agronomía desde la complejidad. Palmira, CO, ICFES, PDF. 16 p.
- Restrepo, J. 1994. Abonos orgánicos fermentados. San José, CR, PSST-AcyP OIT. 51 p
- _____. 2000. Material didáctico del X curso-taller latinoamericano sobre agricultura orgánica con énfasis en la preparación de biofertilizantes y caldos minerales para

- café, frutales y hortalizas. San José, CR, UNED-CEDECO-Fundación AMBIO. 135 p.
- Rico, J. 1988. La renta del tabaco en Costa Rica y su influencia en el desarrollo del campesinado del Valle Central Occidental (1766—1825). Tesis Maestría. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 344 p.
- Risoud, B; Chopinet, B. 1999. Efficacité énergétique et diversité des systems de production agricole. Application à des exploitation bourguignonnes. *Ingénieries* 20:17-25.
- Rist, S. 1992. Desarrollo y participación, experiencias con la revalorización del conocimiento campesino en Bolivia. Cochabamba, BO, AGRUCO. (Serie Técnica no. 27). 60 p.
- Romero, C. 1998. Evaluación financiera de inversiones agrarias. México, Ediciones Mundiprensa. 78 p.
- Roose, E. 1996 . Land husbandry – Components and strategy (en línea). Roma, IT, FAO. Consultado 24 abr. 2003. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/T1765E/t1765e00.htm#Contents>
- Rose, DW; Blinn, CR; Brand, GJ. 1989. A guide to forestry investment analysis. Estados Unidos, USDA. 23 p. (Research Paper NC-284).
- Rosset, P. 1999. The multiple functions and benefits of small farms agriculture. Oakland, CA, USA. Food First/The Institute for Food and Development Policy. 23 p.
- _____. 2003. La producción campesina frente a la globalización. *In* Curso internacional ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente. Memorias. La Habana, CU, IIPF-ICA-NCTR-IAC. p. 86-104.
- Ruttan, VW. 1988. Commentary: sustainability is not enough. *American Journal of Alternative Agriculture* 3(2–3): 128–130.
- Sachs W. 1989. Bygone splendor. On the archeology of the development idea (I). Estados Unidos, Penn State University.
- _____. 1992. Environment. *In* The Development Dictionary. London, UK, Zed Books. 26-37 p.
- Sain, G. 1999. Seminario-taller: la adopción de tecnologías: la perspectiva del agricultor y sus implicaciones para la elaboración de políticas. CIMMYT /PROFRIJOL / PASOLAC / ICTA, San José, CR. 350 p.

- Salas, E; Ramírez, C. 2001. Bioensayo microbiano para estimar los nutrimentos disponibles en los abonos orgánicos: calibración en el campo. *Agronomía Costarricense* 25(2): 11-23.
- Salinas, O. 1999. El Instituto de Desarrollo Agrario en el desarrollo rural. *In* Congreso Nacional de Extensión Agrícola y Forestal (1, 1999, Costa Rica). Memorias. Eds. F Bercht; J García; G Rivera; F Mojica; W Badilla. San José, CR. v. 1, 3 p.
- Samper, C. 1999. Trayectoria y viabilidad de las caficulturas centroamericanas. *In* Bertrand, B; Rapidez, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD- IRD-CCCR. p. 1-68.
- Saravia, A. 1985. La teoría general de sistemas y su aplicación. San José, CR, IICA. p. 35–52.
- Schaller, N. 1993. The concept of agricultural sustainability. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 46:89-97.
- Schibli, C. 2001. Percepciones de las familias productoras sobre el uso y manejo de sistemas agroforestales con café, en el norte de Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8 (29) 8-14.
- Scoones, I. 1998. Sustainable livelihoods. A framework for analysis. Sussex, UK, IDS. 22 p.
- Seligson, MA. 1984. El campesino y el capitalismo agrario de Costa Rica. San José, CR, Editorial Costa Rica. 231 p.
- Shanin, T. 1973. The nature and logic of peasant economy. *Journal of Peasant Studies* 1(1): 63-80.
- Sharma, OP. 1994. Plant toxics in North-western India. *In* Colagate, SM; Dorling, PR. eds. Plant-associated toxins. Reino Unido, CAB International. 19-24 p.
- Shiva, V. 1989. Staying alive: Women, ecology, and development. London, UK, Zed Books. 224 p.
- _____. 1992. Resources. *In* Sachs, W. ed. The Development Dictionary. London, UK, Zed Books. pp 206-218
- Siabato, T. 1986. Perspectiva de la economía campesina. *In* Machado, A. ed. Problemas agrarios colombianos. Bogotá, CO, Ediciones Siglo XXI. 377 p.

- Sinclair, FL; Walker, DH; Joshi, L; Ambrose, B; Tapa, B. 1993. Use of a local knowledge based systems approach in the improvement of tree fodder resources on farmland in the eastern hills of Nepal. Bangor, UK, University of Wales.
- _____. 1999. A utilitarian approach to the incorporation of local knowledge in agroforestry research and extension. *In* Buck, LE; Lassole, JP; Fernández, ECM. eds. Agroforestry in sustainable agricultural systems. Estados Unidos, CRC Press. p. 245-275.
- SIRECO (Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres). 1994. Recuperación de áreas degradadas en la parte alta de la cuenca del Río Picagres, Puriscal. Informe 1992-1993. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 65 p.
- Solano, C. 1993. Agricultura orgánica. Una alternativa del pasado vigente hoy. *Aportes* 98:12.
- Solis, P. 1999. Análisis de la metodología de generación y transferencia tecnológica con agricultores experimentadores del proyecto MAG-PRIAG. *In* Congreso Nacional de Extensión Agrícola y Forestal (1, 1999, Costa Rica). Memorias. Eds. F Bercht; J García; G Rivera; F Mojica; W Badilla. San José, CR. v. 1. pp.178-180
- Sollow, R. 1992. An almost practical step toward sustainability. An invited lecture on the occasion of the fourth anniversary of Resources for the Future. Washington, DC, US, RFF.
- Spedding, CRW. 1975. The biology of agricultural systems. London, UK, Academic Press. 261 p.
- Spicer, E. 1971. Persistent cultural system: a comparative study of identity systems that can adapt to contrasting environments. *Science* 174: 795-800.
- Stainer, R. 1988. Cursos sobre agricultura biológico-dinámica. Principios basados en la ciencia espiritual para el desarrollo de la agricultura: cursos para agricultores en Koberwitz 1924. Madrid, ES. Editora Antroposófica. 282 p.
- Staver, C. 2001. Cómo tener más hierbas de cobertura y menos malezas en nuestros cafetales. *Agroforestería en las Américas* 8(29): 30-32.
- Stokes, LK. 2001. Farmers' knowledge about the management and use of trees on livestock farm in the Cañas area of Costa Rica. M.Sc. Thesis. Bangor, UK, University of Wales. 74 p.

- Stout, BA. 1984. Energy use and management in agriculture. North Scituate, MA, US, Breton Publishers.
- Strauss, A; Corbin, J. 1990. Basics of qualitative research: grounded theory, procedures and techniques. Newbury Park, US, Sage. 270 p.
- Supriadi, M; Chamala, S. 1999. Challenges in participatory research approach: a case of the Indonesian rubber industry. *In Agricultural Education and Extension*. 6(2):111-122.
- Szott, L. 1998. Energía en la agricultura. Guía del curso “Agricultura Tropical Sostenible”, del Programa de Doctorado SPATS. San José, CR, Universidad de Costa Rica. 4 p. (*Fotocopia*).
- Thornes, JB. (Ed). 1990. Vegetation and erosion processes and environments. Chichester, UK, John Wiley and Sons. p. 269-288.
- Toledo, VM. 1993. La racionalidad ecológica de la producción campesina. *In Agroecología y Desarrollo*. CLADES. Número Especial 5/6 diciembre. 20 p.
- Tomich, TP; Kilby, P; Johnson, BF. 1995. Transforming agrarian economies: opportunities seized, opportunities missed. Ithaca, US, London, Cornell University Press. 474 p.
- Uhl, C; Murphy, P. 1981. A comparison of productivities and energy values between slash and burn agriculture and secondary succession in the upper Rio Negro region on the Amazon Basin. *Agroecosystem*. 7: 63-83.
- UNWCED (United Nations World Commission on Environment and Development). 1987. Our common future. Nueva York, US, Oxford University Press. 400 p.
- Ureña, M. 1996. Experiencia sobre transferencia de tecnología en Costa Rica. *In Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales*. San José, Costa Rica. SCCS - CIACR - ASOCOFI. v. 1. 217-224. p.
- Vahrson, WG; Cervantes, C. 1991. Escorrentía superficial y erosión laminar en Puriscal, Costa Rica. (Multicopiado), Heredia, CR, Universidad Nacional. 20 p.
- Van Gigli, JP. 1981. Teoría general de sistemas aplicada. Mexico, Trillas.
- Van Melle, G. 1983. Estudio sobre la capacidad de uso de la tierra en dos áreas de las subregiones Puriscal y Carraigres, Costa Rica. Turrialba, CR. CATIE. 30 p.
- Van Veldhuizen, L; Waters-Vayer, A; Ramírez, R; Johnson, D; Thompson, J. 1997. Farmers research in practice. London, UK, Intermediate Technology Publications. 285 p.

- Villafuerte, LE. 1998. Sistemas expertos como herramienta para toma de decisiones de manejo en sistemas silvopastoriles del trópico húmedo bajo de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 98 p.
- Volke, HV; Sepulveda, I. 1987. Agricultura de subsistencia y desarrollo rural. Distrito Federal, MX, Trillas. 159 p.
- Von Bertalanffy, L. 1977. La Teoría General de Sistemas: una revisión crítica. *In* Campero, G; Vidal, H. eds. Teoría General de Sistemas y Administración Pública. San José, CR, Editorial Universitaria Centroamericana. p. 17-64.
- Wang, A; Avelino, J. 1999. El ojo de gallo del cafeto. *In* Bertrand, B; Rapidez, B. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA-PROMECAFE-CIRAD-IRD-CCCR. p. 243-261.
- Westphal, SM. 2002. When change is the only constant. Ph.D. Dissertation. Dinamarca, Roskilde University. 293 p.
- Wilhelm, R. 1970. Prólogo al Tao-Te-King: El libro de la vida de Lao-Tze. Bogotá, CO, Shaolin. 86 p.
- Wischmeier, WH; Smith, DD. 1960. A universal soil loss estimating equation to guide conservation farm planning. *In* International Congress of the Soil Science Society (7, 1960). Proceedings. Madison, AISS. v. 1, p. 418-425.
- Wolf, E. 1971. Los campesinos. Trad. JE Cirlot Laporta. Barcelona, ES, Labor. 150 p.
- Yin, RK. 1994. Case study research. Design and methods. 2 ed. London, UK, Sage Publications. 131 p.
- Yoder, MS. 1994. Critical chorology and peasant production: small farm forestry in Hojanca, Guanacaste, Costa Rica. Ph.D. Dissertation. Estados Unidos, Louisiana State University. 349 p.
- York, ET. 1990. Sustainable agriculture systems. Discurso presentado en el Phillip C. Hamm Memorial Lecture. Estados Unidos, University of Minnesota, April 12, 1990. 14 p.
- Zanetell, BA; Khuth, B. 2002. Knowledge partnerships: Rapid Rural Appraisal's role in catalyzing community-based management in Venezuela. *Society and Natural Resources* 15: 805-825.

- Zanotti, R. 1997. El potencial del mercado de la madera y la leña provenientes del sombrío de los cafetales. Boletín PROMECAFE (IICA) no.75, p. 7-12.
- Zentner, RP; Stumborg, MA; Campbell, CA. 1989. Effect of crop rotations and fertilization on energy balance in typical production systems on the Canadian prairies. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 25: 217-232.
- Zingg, AW. 1940. Degree and length of land slope as it affects soil loss and runoff. *Agricultural Engineering*. 21: 59-64.
- Zúñiga, AG. 1999. Dilemas en torno a la extensión agrícola: paradigmas y desencantos. *In* Congreso Nacional de Extensión Agrícola y Forestal (1, 1999, Costa Rica). Memorias. Eds. F Bercht; J García; G Rivera; F Mojica; W Badilla. San José, CR. v. 1. pp. 47-54

Anexos

Anexo 0.1. Listado de productores y agentes externos participantes de la investigación, Puriscal, Costa Rica.

Código	PROPIETARIO DE FINCA	LOCALIDAD/INSTITUCIÓN
1	Flor Sánchez	Candelarita
2	Rafael Zalazar	Cañales Abajo
3	Omar Artavia	Bajo La Legua
4	Edwin Artavia	Bajo La Legua
5	Custodio Rubí	Bajo La legua
6	Cupertino Rubí	Bajo La legua
7	Cristobal Moreno	Cerbatana
8	Gerardo Carmona	La Legua
9	Saul Mora	Bajo La legua
10	José Luis Zúñiga	La Laguna
11	Gerardo Mora	Santa Marta
12	Rafael Sánchez	Santa Marta
13	José Luis Díaz	Cortezal
14	Gilberto León	Junquillo
15	Misael Salazar	Cañales abajo
16	Gerardo Delgado	Junquillo
17	Nelson Rivero	Tufares
18	Gerardo Díaz	Santa Marta
19	Eduardo Quesada	Cerbatana
20	Omar Chavarria	La Polka
21	Luis Acuña	La Leguita
22	Ronald Chacón	Candelarita
23	Francisco Jiménez	La fila
24	Geovany Sánchez	Santa Marta
25	William Fallas	Grifo Alto
26	Edwin Porras	Grifo Alto
27	Luis Agüero	Grifo alto
28	Rebeca Fernández	Barrio Mora
29	Victor Madrigal	San Juan
30	Marta Chacón	Candelarita
31	Antonio Hernández	Candelarita
32	Jacinto Agüero	Grifo Alto
33	Luis Agüero Alfaro	Grifo alto
34	Francisco Vargas	Barbacoas
35	Rosario Campos	Cortezal
36	Giovanni López Mena	Barrio Mora
37	Rafael Campos Mora	Cortezal
38	Marco Tulio Espinoza	Barbacoas
39	Edgar Agüero	Grifo Alto
	Informantes claves	
40	Leticia Mora	La Legua
41	Maria Guevara	Candelarita
42	Victor Barrantes	Santa Marta
43	Alice Agüero	Cerbatana
44	Flor Cerdas	Bajo La Legua
45	Juan José Zúñiga	La Legua
46	Virginia Solís	La Legua
47	Irma López	Cañales Abajo
48	Tony León	Junquillo
49	Lisete Sánchez	Candelaria

50	Gerardo Jiménez	SantaMarta
<hr/>		
	Técnicos	
<hr/>		
51	Hernán Solano	Ecotropica
52	Hannia Gómez	Ecotropica
53	Guillermo Espinosa	Ecotropica
54	Elyana Guido	UCR
55	Jorge Diaz	Minae
56	Jorge Ml Sánchez	UCR
57	José F. Distefano	UCR
58	Rafael Mata	UCR
59	Luis Acosta	UCR
60	Vilma A. Holguín	UCR

Anexo 1.1. Ficha técnica utilizada para el seguimiento de la tecnología de manejo del café en Puriscal, Costa Rica.

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

FICHA TECNICA SISTEMA DE PRODUCCION CAFÉ

PROPIETARIO _____ **LOCALIDAD** _____
PENDIENTE _____ **AREA DE LA FINCA** _____ **Mz/ha**

Área en café (Mz o ha): En producción ____ En crecimiento ____ Poda ____
Topografía: _____

Cuántas personas viven en su casa: Adultos ____ Chiquitos ____

Hasta qué grado estudio Usted ? ____

Otros cultivos (Mz/ha): frijol ____ Maíz ____ yuca ____ ayote ____ chile dulce ____ Pastos ____

Tiene animales? ganado ____ chanchos ____ cabras ____ gallinas ____ otros ____

PRÁCTICA	CAFÉ	OBSERVACIONES
SEMILLERO	Hace semillero si [] No [] Tipo de semilla _____ El semillero está sobre el suelo ____ en cama ____ Abona el semillero? Sí ____ No ____ Cuándo la pasa al almacigo? _____ A bolsa ____ a tierra _____ Cuántos jornales contrató para la practica _____ Cuántos jornales aporta la familia _____.	
ALMÁCIGO	Abona el almacigo Sí ____ No ____ Cantidad aplicada por mata _____ Hace poda de raíz sí [] no [] Edad de transplante a sitio definitivo _____ Cuántos jornales contrató la practica _____ Cuántos jornales aporta la familia _____.	

SIEMBRA	Distancias de siembra entre matas _____ Matas por Mz/ha _____ Dimensiones hueco: profundidad _____ ancho _____ Mano de obra : Cuántos huecos hace en un día _____ Cuántas plántulas de café siembra en un día _____ Cuántos jornales contrató para la practica _____ Cuántos jornales aporta la familia _____.	
CONTROL DE MALEZAS	malezas más comunes: _____ <hr/> Cuántas chapeas hace en el año [] Meses que chapea : E F M A M J J A S O N D Jornales invertidos en una chapea _____ Instrumento: cuchillo [] machete [] pala [] motoguadaña [] Cuántos jornales contrato para la practica _____ Cuántos jornales aporta la familia _____.	

<p>ENFERMEDADES MÁS COMUNES</p>	<p>Roya [] ojo de gallo [] chasparria [] otras []</p> <p>Cómo las controla? _____</p> <p>Aplica atomizos sí [] no []</p> <p>En que mes atomiza el café E F M A M J J A S O N</p> <p>Atomiza con “tés” de frutas o de plantas medicinales ? Sí __ No__</p> <p>Cuáles frutas o plantas medicinales utiliza para hacer los “tés” .</p> <p>Cuántos jornales contrató para la practica _____</p> <p>Cuántos jornales aporta la familia _____. _____</p> <p>Atomiza con líquido del abono de lombriz? Sí __ No __</p> <p>Dónde aprendió a preparar los atomizos: Le enseñó un vecino o un familiar [] Le enseñó un técnico en su finca [] Aprendió leyendo manuales [] Hizo un curso en el INA __; MAG __; Estación Fabio Baudrit __; MINAE __</p> <p>Tiene problemas con zompopos sí [] no []</p> <p>Cómo controla las zompopos_____</p> <p>Cuántos jornales contrató para la practica _____</p> <p>Cuántos jornales aporta la familia _____. _____</p>	
<p>PRACTICAS</p>	<p>sí no Frecuencia en el año</p> <p>PODA ____ ____ _____</p> <p>DESHIJA ____ ____ _____</p> <p>Cómo hace la poda?</p> <p>Cuántos jornales contrató para la cosecha _____</p> <p>Cuántos jornales aporta la familia _____. _____</p>	

FERTILIZACIÓN	<p>Tipo de abono Cantidad por planta</p> <p>Químico.....[] _____</p> <p>Si aplica químico, diga qué fórmula _____</p> <p>Orgánico:</p> <p>Bocachi.....[] _____</p> <p>Vermicompost.....[] _____</p> <p>Compost.....[] _____</p> <p>Dónde aplica el abono? superficie ___ hueco ___</p> <p>Meses que aplica el abono E F M A M J J A S O N D</p> <p>Cuántos jornales contrató para la cosecha _____</p> <p>Cuántos jornales aporta la familia _____.</p>	
COSECHA	<p>Cuántas fanegas cosechó este año (2001/2002)</p> <p>_____</p> <p>Cuántas el año anterior (2000/2001)</p> <p>_____</p> <p>Cuántas en la cosecha 1999/2000</p> <p>_____</p> <p>Cuántos jornales contrató para la cosecha _____</p> <p>Cuántos jornales aporta la familia _____.</p>	
MERCADERO Y BENEFICIO	<p>A quién vende el café? _____</p> <p>Cuánto le pagaron por fanega? _____</p> <p>Beneficia una parte del café? Sí [] No []</p> <p>Cuánto café deja para el consumo de la casa? _____</p>	
Ingresos monetarios		
Agricultura (x cosecha)	Ganadería (x mes)	Otros
Producto \$ _____	Producto \$ _____	Producto \$ _____
Producto \$ _____	Producto \$ _____	Producto \$ _____
Producto \$ _____	Producto \$ _____	Producto \$ _____
Producto \$ _____	Producto \$ _____	Actividad \$ _____

ÁRBOLES DE SOMBRA Densidad alta [] media [] baja []

Cuáles árboles o plantas tienen sembrados en el cafetal como sombra u otro uso?

	USOS				
	Madera	Leña	Sombra	Alimento para animales	Alimento para humanos
Cítricos					
Cristóbal					
Guaba					
Poro					
Zorrillo					
Aguacate					
Cedro					
Gallinazo					
Plátano					
Otros					
Banano					
Otros					

Preguntas base para iniciar un dialogo gravado en cinta magnetofónica

¿En qué parte de la producción de café ha tenido los mayores problemas?

- | | | | |
|----------------------------------|-----|-----------------------------|-----|
| a. En la siembra del semillero | [] | b. En el almácigo. | [] |
| c. En la fertilización | [] | d. En el control de malezas | [] |
| d. En el control de enfermedades | [] | e. En la cosecha | [] |
| f. En el beneficiado | [] | f. En la comercialización | [] |

Explique:

Sobre qué técnicas le gustaría recibir cursos de capacitación o asesoramiento?

Qué opina sobre el futuro del mercado del café?

Qué opina de la caficultura orgánica?

Anexo 4.1. Análisis de varianza, comparación de medias y Chi cuadrado de las variables empleadas para el agrupamiento de fincas cafetaleras de Puriscal, Costa Rica

Categoría	Variable	Comparación de las medias			ANDEVA
		TO	TM	TC	Pr. > F
Recursos disponibles	Área de café	1,32b	1,29b	2,43a	0,0250*
	Área de finca	3,63a	6,49a	16,3a	0,3338NS
Manejo	Frecuencia de uso abono orgánico	1,92a	0,15b	0,25b	0,0001**
	Frecuencia de uso abono químico	0,14b	2,23a	2,25a	0,0001**
	Frecuencia de Chapeas	3,14a	2,53a	3,00a	0,1404NS
	Frecuencia de uso biopreparados	1,42a	0,00b	0,25b	0,0010**
	Frecuencia de uso plaguicidas	0,14b	1,69a	1,66a	0,0003**
	Frecuencia de uso herbicidas	0,00b	1,15a	1,16a	0,0001**
Productividad	Rendimiento efectivo	10,53b	20,16ab	26,91a	0,0179*
		Porcentaje del máximo valor (1)			Chi cuadrado
Manejo	Presencia de semilleros	23,08	23,08	12,82	0,3305NS
	Prácticas de manejo fitosanitario	12,82	0,00	5,13	0,0535NS
	Uso de insecticida	2,56	0,00	28,21	0,0001**
	Nivel de sombra	20,51	2,56	5,13	0,0376*

Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,05$) según prueba de Duncan

Anexo 4.2. Especies arbóreas reportadas en las fincas analizadas en Puriscal, Costa Rica.

Nombre común	Nombre científico	Número de reportes			
		TO	TC	TM	Total
Aguacate	<i>Persea americana</i>	4	2		6
Anona	<i>Annona squamosa</i>	1			1
Araza	<i>Eugenia stipitata</i>	1			1
Banano	<i>Musa sapientum</i>	7	6	4	17
Caimito	<i>Crysophyllum cainito</i>	1			1
Candelillo	<i>Senna spectabilis</i>	1			1
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	1		1	2
Cas	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	4			4
Casuarina	<i>Casuarina sp.</i>		1		1
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	11	5	3	19
Chilillo	<i>Inga edulis Mart.</i>	2			2
Chicasquil	<i>Cnidioscolus Sp.</i>			1	1
Chirrabeco	NI	1			1
Cítricos	<i>Citrus sp.</i>	12	8	4	24
Coco	<i>cocos nucifera</i>	1			1
Colorado	<i>Trophis racemosa</i>	1			1
Cristóbal	<i>Platymiscium pinnatum</i>	3			3
Eucalipto	<i>Eucaliptus deglupta</i>		1		1
Gallinazo	<i>Dipterodendron costarricense</i>	3	2		5
Gandul	<i>Cajanus cajan.</i>	1			1
Gavilan	<i>Pentaclethra macroloba</i>	1			1
Guaba	<i>Inga edulis</i>	10	3	2	15
Guachipelin	<i>Dipterodendron costarricense</i>	4		3	7
Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	1			1
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>			1	1
Guayaba	<i>Tabebuia guayacan</i>	3		1	4
Guayabón	<i>Terminalia</i>		1		1
Guitite	<i>Acnistus arborescens</i>	1			1
Hocote	<i>Spondias purpurea</i>	1			1
Hombre Grande	<i>Quassia amara</i>	1			1
Itabo	<i>Yucca guatemalensis</i>	2			2
Jinocuabe	<i>Bursera simaruba</i>			1	1
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	1		1	2
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>	1		1	2
Mamon	<i>Melicoccus bijugatus</i>	1			1
Mango	<i>Manguifera indica</i>	2		1	3
Mango Papaya	<i>Manguifera sp.</i>	1			1
Manzana	<i>Syzygium jambos</i>	1		1	2
Manzana De Agua	<i>Eugenia jambos</i>	1	1	1	3
Nance	<i>Clethra sp.</i>	2			2
Ojochillo	<i>Brosimum guianense</i>	1			1
Otros		4	1	1	6
Palma	NI	1			1
Papaya	<i>Carica papaya</i>	1		1	2
Pejiballe	<i>Bactris gasipaes</i>	1		1	2
Pino	<i>Pinus caribaea</i>	2	1		3
Platano	<i>Musa paradisiaca</i>	10	8	7	25
Poró	<i>Erythrina poeppigiana</i>	9	5	2	16
Raton	NI	1			1
Reina De La Noche	<i>Datura Stramonium</i>	1			1
Roble	<i>Tabebuia sp.</i>	1	1		2
Roble De Sabana	<i>Tabebuia rosea</i>	1			1
Yos	<i>Sapium glandulosum,</i>	1			1
Zorrillo	<i>Cestrum racemosum</i>	8	1	1	10
Total		131	47	39	217

Anexo 4.3. Especies de arvenses identificadas en las fincas analizadas de Puriscal, Costa Rica.

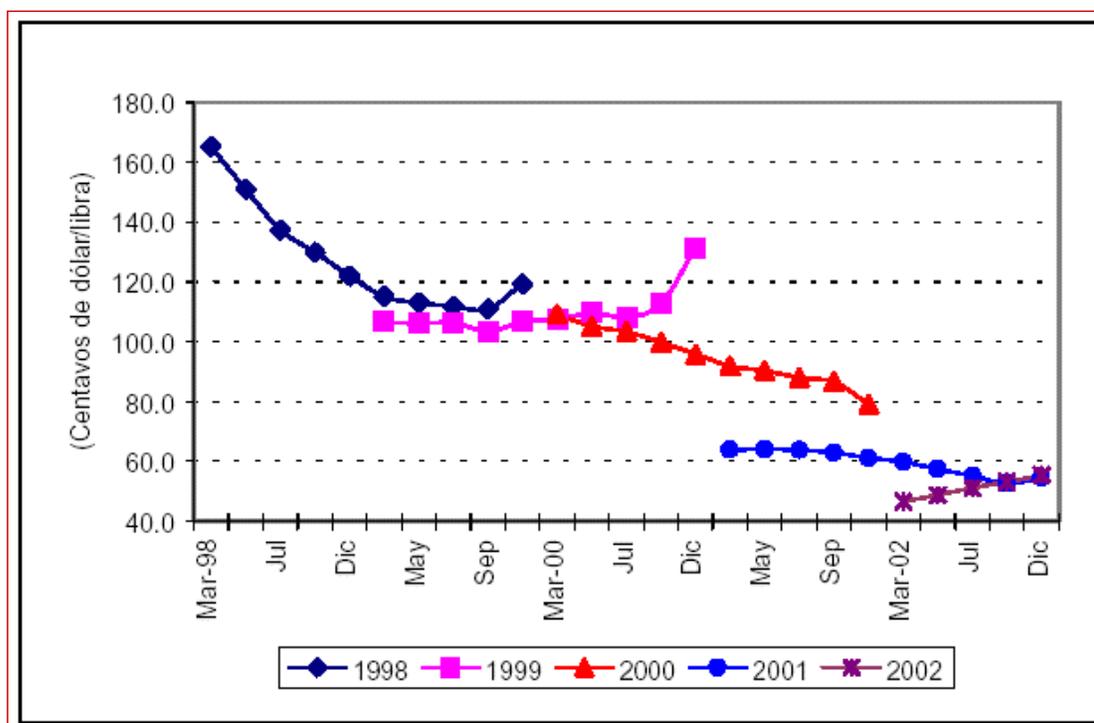
Familia	Nombre común	Nombre científico	Reportadas por productores
Acanthaceae	Chirrite	<i>Priva aspera</i> H.B.K	-
Amaranteceae	Bledo	<i>Amaranthus</i> sp.	-
Apiaceae	ND	<i>Ciclospermum</i> sp.	-
Asteracea	Árnica, cangrina	<i>Chaptalia nutans</i>	-
	Cardo	<i>Carduus nutans</i>	-
	Cerrajilla	<i>Sonchus oleraceus</i>	-
	Chinita	<i>Impatiens</i> sp.	√
	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	-
	Jalacate	<i>Pseudobaccharis</i> spp.	-
	Juanilama	<i>Lippia alba</i> N.E. Brown	-
	Lechuguilla	<i>Elephantopus scaber</i>	√
	Mielcilla	<i>Galinsoga parviflora</i>	√
	Santa lucia	<i>Ageratum conyzoides</i>	√
	Tuete	<i>Vernonia patens</i>	√
	Moriseco, saeteilla	<i>Bidens pilosa</i>	√
	Mozotillo	<i>Bidens</i> sp.	-
	Paíra	<i>Viguera guatemalensis</i>	-
	Oreja de burro	<i>Elephantopus spicatus</i>	√
ND	<i>Bidens frondosa</i>	-	
ND	<i>Calyptocarpus</i> sp.	-	
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	√	
Cariophyllaceae	Tripa de pollo	<i>Stelaria media</i>	-
	Cinquillo	<i>Drymaria cordata</i>	√
Ciperacea	Coralillo	<i>Russelia sarmentosa</i>	√
Comelinaceae	Canutillo	<i>Commelina difusa</i>	√
Compositae	Abrojo	<i>Xanthium cavalinense</i>	√
	ND.	<i>Senecio</i> sp.	-
Comvulvaceae	Churrystate	<i>Ipomoea</i>	√
Cucurbitaceae	Ayotillo	<i>Cucurbita</i> sp.	√
	Sorosi	<i>Momordica charantia</i>	-
	ND	<i>Monstera</i> sp.	-
Cyperaceae	Chanchillo, chanchito	<i>Rytidistylis latisphata</i>	√
	Coyolillo, Santolillo	<i>Cyperus ferax</i>	√
	ND	<i>Scleria</i> sp.	-
Dennstaedtiaceae	ND	<i>Pytirogramma</i> sp.	-
Dryopteridaceae	ND	<i>Dryopteris arguta</i>	-
Equisetaceae	Cola de caballo	<i>Equisetum</i> sp.	-
Euphorbiaceae	Golondrina, yuquilla, lechilla	<i>Euphorbia</i> sp.	-
	Riñoncillo	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	√
Fabacea	Nescao, Nescafé	<i>Mucuna pruriens</i>	√
	Dormilona	<i>Mimosa pudica</i>	-
	Dormilona	<i>Mimosa</i> sp.	√
	Trébol carretilla	<i>Trifolium repens</i>	√
Labiatae	Botoncillo	<i>Hyptis capitata</i> .	√
Lamiaceae	Taponcillo	<i>Prunella vulgaris</i> L.	√

Leguminoseae	Manicillo	<i>Arachis pintoii</i>	√
Malvaceae	Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>	√
	Malva	<i>Malvastrum</i> sp.	√
ND	Cristalillo	ND	-
	Borricho	ND	√
	Primo de frijol	ND	√
	Santolillo	N.D.	√
	ND	<i>Photophorme peltata</i>	-
Nyctaginaceae	Maravilla	<i>Mirabilis jalapa</i>	√
Onagraceae	Clavillo	<i>Ludwigia</i> sp.	-
Oxalidaceae	Trebol	<i>Oxalis</i> sp.	-
Pasifloraceae	Calzoncillo	<i>Pasiflora biflora</i>	√
Phitolacaceae	Jaboncillo	<i>Phytolacca icosandra</i> L.	√
Poacea	Calinguero	<i>Melinis mutiniflora</i>	√
	Cansagente	<i>Digitaria decumbens</i>	√
	Pelo chino	<i>Cynodon dactyon</i>	√
	Zacate jaragua	<i>Hyparrhenia rufa</i>	-
	Zacate dulce, Turbura	<i>Paspalum notatum</i>	√
	Zacate	<i>Paspalum conjugatum</i>	√
	Zacate peludo, invasor	<i>Rottboellia cochinchinensis.</i>	-
	Zacate kikuyo	<i>Pennisetum clasdestinun</i>	-
	Zacate estrella	<i>Cynodon nlenfuensis</i>	√
	Gramilla de huerta	<i>Eragrostis</i> sp	-
	Pasto azul	<i>Poa annua</i>	-
	Patas de gallina	<i>Eragrostis</i> sp.	√
	Zacate cuaresma	<i>Digitaria sanguinalis</i>	-
	Zacate fuego	<i>Panicum dichtomiflorum</i> - Michx	√
	ND	<i>Lolium multiflorum</i>	-
ND	<i>Cestrum parqui</i>	-	
ND	<i>Panicum trichoides</i>	-	
ND	<i>Leptochloa</i> sp.	-	
ND	<i>Setarie Verticillata</i>	-	
Polygonaceae	Lengua de vaca	<i>Rumex Crispus</i>	√
Polypodeaceae	Helecho	<i>Pteridium aquilinum</i>	-
Rubiaceae	ND	<i>Geophyla</i> sp.	
	Chiquizá	<i>Spermacoce alata</i>	√
	Chiquizacillo	<i>Spermacoce laevis</i> (Burm.) D.C	√
Solanaceae	Sarampión	ND	√
	Hierva Mora	<i>Solanun nigrum</i>	-
	Lagartillo	<i>Eleusine indica</i>	-
	ND.	<i>Solanun</i> sp.	-
Sterculiaceae	Rabo de iguana	<i>Byttneria aculeata</i>	√
Tiliaceae	Mozote ,	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	√
Urticaceae	Llantén	<i>Plantago lanceolata</i>	√
	ND	<i>Pilea</i> sp.	-
Verbenaceae	Ortiga.	<i>Urera</i> sp.	-
	Verbena negra	<i>verbena litoralis</i>	-
Vitaceae	ND	<i>Cissus</i> spp.	-

Anexo 5.1a. Serie de precios internacionales y pagados al productor en Puriscal, Costa Rica.

Años	Precio internacional completo cents/lb*	Precio internacional completo US\$/qq.**	Precio al productor en Puriscal US\$/fan.**
1995	138.05	127.006	77.1
1996	102.07	93.9044	67.3
1997	133.91	123.1972	58.9
1998	108.95	100.234	106.5
1999	91.28	83.9776	70.5
2000	64.25	59.11	38.6
2001	45.6	41.952	36.4
Promedio		89,91	65,03

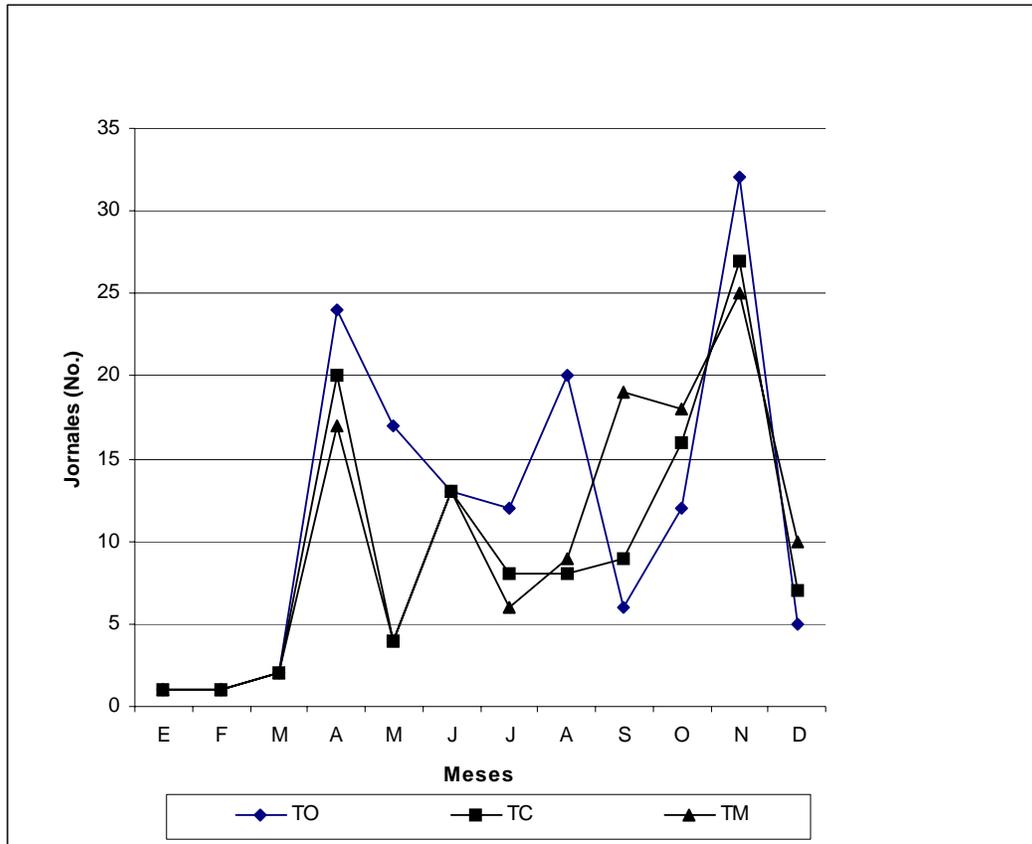
Fuente: * OIC. Naciones Unidas, UNCTAD/CNUCED. Boletín Mensual de Precios de Productos Básicos, 2001.** Estimaciones realizadas en esta investigación



Anexo 5.1b. Precios a futuro en el mercado de Nueva York. Fuente: OIC. Naciones Unidas, UNCTAD/CNUCED. Boletín Mensual de Precios de Productos Básicos, 2001.

Anexo 5.2a. Distribución de jornales empleados en las diferentes actividades y a través del año en las fincas orgánicas (TO), convencionales (TC), y mixtas (TM) analizadas de Puriscal, Costa Rica.

	ene			feb			mar			abr			may			jun			jul			ago			sep			oct			nov			dic				
	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c	m	o	c
Actividades																																						
Chapeas										10	8	5																							17	6	4	
Aplicación de herbicidas																																			2	1		
Manejo de sombra							2	2	2																	2	3	3										
Deshija y poda										12	12	12				13	13	13																				
Preparación de abono orgánico										2												2																
Aplicación de abonos orgánicos																13																						
Aplicación de abonos químicos																																						
Preparación y aplicación de biopreparados																1																						
Aplicación de plaguicidas																																						
Recolección de cosecha																																						
Otros (conservación de suelos)	1	1	1	1	1	1	1																															
	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	24	20	17	17	4	4	13	13	13	12	8	6	20	8	9	6	9	19	12	16	18	32	27	25	5	7	10	



Anexo 5.2b. Gráfica de distribución de la mano de obra empleada en las diferentes actividades y a través del año en las fincas orgánicas (TO), convencionales (TC), y mixtas (TM) analizadas de Puriscal, Costa Rica.

Anexo 5.3. Análisis de costos no descontados en los tres modelos de finca analizados en Puriscal, Costa Rica.

a. Tecnología orgánica

	Unidad	Cantidad		Valor unitario colones	Valor total colones	%
		Contratados	Familiares			
Mano de obra						
Fertilización	J-H	29,0		2800,0	81200,0	17,1
	J-H		7,0	2800,0	19600,0	4,1
Control fitosanitario	J-H		1,0	2800,0	2800,0	0,6
Deshierbas	J-H	30,0		2800,0	84000,0	17,7
	J-H		7,0	2800,0	19600,0	4,1
Poda y deshija	J-H	20,0		2800,0	56000,0	11,8
	J-H		5,0	2800,0	14000,0	3,0
Poda de sombra	J-H		4,0	2800,0	11200,0	2,4
Cosecha	J-H	33,0		2800,0	92400,0	19,5
	J-H		7,0	2800,0	19600,0	4,1
Subtotal		112,0	31,0		400400,0	84,5
Subtotal jornales contratados					313600,0	66,1
Subtotal jornales familiares					86800,0	18,3
						0,0
Insumos						0,0
Abono	Kg	3560,0		14,0	49840,0	10,5
Herbicidas glifosato	Lt				0,0	0,0
24d	Kg				0,0	0,0
Plaguicidas mancozeb	Kg				0,0	0,0
Biopreparados	Lt	54,1		100,0	5408,0	1,1
Foliales	lt				0,0	0,0
Subtotal					55248,0	11,7
Otros (5%)					18442,4	3,9
Egresos totales					474090,4	100,0
Egresos efectivo					387290,4	81,7
Egresos no efectivo					86800,0	18,3
Ingresos						
	Unidad	Cantidad		Valor unitario	Valor total	%
Café cereza	Fanegas	11,0		13522,0	148742,0	97,5
Musáceas	Racimos	9,7		400,0	3880,0	2,5
Ingresos brutos					152622,0	100,0
Ingreso neto					-321468,4	-210,6
Ingresos en efectivo					152622,0	100,0
Relacion I/C					0,3	
Flujo neto					-234668,4	-153,8
Beneficio familiar					-147868,4	-96,9

b. Tecnología convencional

	Unidad	Cantidad		Valor unitario colones	Valor Total colones	%
		Contratados	Familiares			
Mano de obra						
Fertilización	J-H	6,0		2800,0	16800,0	4,3
	J-H		1,0	2800,0	2800,0	0,7
Control fitosanitario	J-H		2,0	2800,0	5600,0	1,4
Deshierbas	J-H	21,0		2800,0	58800,0	15,2
	J-H		3,0	2800,0	8400,0	2,2
Poda y deshija	J-H	22,0		2800,0	61600,0	15,9
	J-H		3,0	2800,0	8400,0	2,2
Poda de sombra	J-H		5,4	2800,0	15120,0	3,9
Cosecha	J-H	44,0		2800,0	123200,0	31,8
	J-H		7,0	2800,0	19600,0	5,1
Subtotal		93,0	21,4		320320,0	82,6
Subtotal jornales contratados					260400,0	67,1
Subtotal jornales familiares					59920,0	15,4
						0,0
Insumos						0,0
Abono	Kg	374,7		92,0	34471,3	8,9
Herbicidas glifosato	Lt	1,5		2065,0	3097,5	0,8
24d	Kg	1,5		1060,0	1590,0	0,4
Plaguicidas mancozeb	Kg	2,0		1635,0	3270,0	0,8
Biopreparados	Lt				0,0	0,0
Foliales	lt	2,0		4750,0	9500,0	2,4
Subtotal					51928,8	13,4
Otros (5%)					15616,4	4,0
Egresos totales					387865,2	100,0
Egresos efectivo					327945,2	84,6
Egresos no efectivo					59920,0	15,4
Ingresos						
	Unidad	Cantidad		Valor unitario	Valor total	%
Café cereza	Fanegas	27,0		13522,0	365094,0	239,2
Musáceas	Racimos	9,7		400,0	3880,0	2,5
Ingresos brutos					368974,0	241,8
Ingreso neto					-18891,2	-12,4
Ingresos en efectivo					368974,0	241,8
Relacion I/C					1,0	
Flujo neto					41028,8	26,9
Beneficio familiar					100948,8	66,1

c. Tecnología mixta

	Unidad	Cantidad		Valor unitario colones	Valor total colones	%
		Contratados	Familiares			
Mano de obra						
Fertilización	J-H	6,0		2800,0	16800,0	4,2
	J-H		1,0	2800,0	2800,0	0,7
Control fitosanitario	J-H		2,0	2800,0	5600,0	1,4
Deshierbas	J-H	14,0		2800,0	39200,0	9,9
	J-H		2,0	2800,0	5600,0	1,4
Poda y deshija	J-H	22,0		2800,0	61600,0	15,5
	J-H		3,0	2800,0	8400,0	2,1
Poda de sombra	J-H		1,0	2800,0	2800,0	0,7
Cosecha	J-H	44,0		2800,0	123200,0	31,0
	J-H		28,0	2800,0	78400,0	19,7
Subtotal		86,0	37,0		344400,0	86,7
Subtotal jornales contratados					240800,0	60,6
Subtotal jornales familiares					103600,0	26,1
						0,0
Insumos						0,0
Abono	Kg	174,0		92,0	16011,5	4,0
Herbicidas glifosato	Lt	1,5		2065,0	3097,5	0,8
24d	Kg	1,5		1060,0	1590,0	0,4
Plaguicidas mancozeb	Kg	2,0		1635,0	3270,0	0,8
Biopreparados	Lt	54,1		100,0	5408,0	1,4
Foliales	Lt	2,0		4750,0	9500,0	2,4
Subtotal					38877,0	9,8
Otros (5%)					13983,9	3,5
Egresos totales					397260,9	100,0
Egresos efectivo					293660,9	73,9
Egresos no efectivo					103600,0	26,1
Ingresos						
	Unidad	Cantidad		Valor unitario	Valor total	%
Café cereza	Fanegas	20,0		13522,0	270440,0	177,2
Musáceas	Racimos	9,7		400,0	3880,0	2,5
Ingresos brutos					274320,0	179,7
Ingreso neto					-122940,9	-80,6
Ingresos en efectivo					274320,0	179,7
Relacion I/C					0,7	
Flujo neto					-19340,9	-12,7
Beneficio familiar					84259,1	55,2

Anexo 6.1. Opiniones de productores de Puriscal sobre la situación actual y futura de la caficultura en Costa Rica.

Tipo de Enunciado	Enunciado	No. Opiniones	%	Actitud	Hablante
Declarativos (enlaces)	La actividad cafetalera se esta viniendo abajo	2	3,1	P	M Chacón, M Espinosa
	El café solo quedará para consumo nacional	1	1,6	N	M Chacón
	En Costa Rica el café ya colapso	1	1,6	P	V.Madrigal
	La caficultura no la veo como una fuente de ingreso	1	1,6	P	R.Campos
	En Puriscal hay muchos cafetales abandonados	1	1,6	N	R.Campos
	Muchos agricultores han cortado el café	1	1,6	N	R.Campos
	Actualmente hay mucho café perdido	1	1,6	P	M.Espinosa
	Tengo la esperanza de que mejore el precio en el futuro	1	1,6	O	G. López
	La caficultura no la veo como una fuente de trabajo	1	1,6	P	R.Campos
	Tengo la fe que mejore el precio del café	1	1,6	O	F.Vargas
El futuro del café no esta en manos de los productores	1	1,6	N	L.Agüero	
Atributo-valor	Los precios del grano son impredecibles	2	3,1	I	R. Campos; Ro. Campos
	El futuro del café es impredecible	3	4,7	I	R. Campos, w. Salas, L. Agüero
	El precio del café es bajo	1	1,6	P	M. Espinosa; J. Agüero, O. Artavia
	Los costos de producción del café son altos	1	1,6	P	G. López
	El futuro del café es incierto.	1	1,6	I	W. Salas
	La caficultura no es rentable	2	3,1	P	R. Campos, M Chacón
Causales	La crisis es por los altos costos	1	1,6	P	G. López
	Mantengo el café allí porque con eso me crié	1	1,6	N	G. López
	El problema es causado por el bajo precio	5	7,8	P	R.Campos, F.vargas, VM, Madrigal,R chacon, J. Agüero
	La crisis del café es causada por la superproducción	1	1,6	P	VM. Madrigal
	No hay que culpar al estado de la crisis, los culpables están mas allá	1	1,6	N	R.Campos
	Ya que el café esta ahí sembrado, ahí que se quede	1	1,6	N	R.Campos, Rebeca
	En los precios del café dependemos del mercado internacional	1	1,6	P	L. Agüero, G. López
Los precios del café son tan bajos que no da para darle la asistencia	1	1,6	P	M.Espinosa	
Comparativos	Hay un desbalance entre los costos y los ingresos	2	3,1	P	L. Agüero, MT Espinosa
	En zonas bajas es mas difícil competir que en café de altura	1	1,6	N	L.Agüero
	Los precios de los insumos suben mas que los del café	1	1,6	P	L.Agüero
Condicionales	El café se mantiene como una tradición aunque hay que "pellizcar" de otra parte para vivir	1	1,6	P	R.Campos
	Si el estado ayuda, tal vez lo podría mantener el café	1	1,6	O	MT Espinosa
	Con los precios actuales, solo el que tiene plata puede mantener la actividad cafetalera	1	1,6	P	R. Campos
	Si en Costa Rica se acaba el café el desempleo será demasiado	1	1,6	P	W. Salas
	Si estoy dispuesto a seguir con la CO a pesar de los bajos precios	8	12,5	O	JL. Zúñiga, E. Artavia, C. Rubi, H. Carmona, R. Sánchez, O. Artavia, G. Sanchez, C. Moreno
Propositivos	El gobierno debería apoyar a los productores	2	3,1	O	A. Henandez; V. Madrigal
	El gobierno debe buscar una alternativa	1	1,6	O	VM. Madrigal
	La única alternativa es que mejore la tecnología	1	1,6	O	R.Campos
	ICAFFE debería apoyar a los caficultores	2	3,1	O	E. Agüero; W. Fallas
	Necesitamos una ayuda para sostener lo que tenemos	1	1,6	O	A. Hernandez
	Hay que podarlo, al menos la mitad, para sembrar plátano	1	1,6	P	M. Chacón
	Hay que mejorar el mercado	1	1,6	O	V. Madrigal
	Hay que buscar alternativas de producción	1	1,6	O	V. Madrigal
	El precio del café debería ser de 50.000 colones como mínimo	1	1,6	O	R. Campos
Hay que esperar a que suban los precios	3	4,7	O	L. Agüero, G. López, R. Campos	
	42 enunciados	64	100,0		

Anexo 6.2. Opiniones de productores de Puriscal, Costa Rica, sobre la caficultura orgánica

Tipo de enunciado	Enunciado	No. opiniones	%	Actitud	Hablante
Declarativos (Enlaces)	Tengo poco conocimiento de CO	4	6,1	N	G. López, W. Fallas, L. Agüero, R. Fernández
	Me gustaría probarla	1	1,5	O	MT. Espinoza
	No es una agricultura de abandono, hay que manejar el cafetal	1	1,5	O	E. Artavia
	No estoy capacitada para trabajar con CO	1	1,5	P	M.Chacón
	Hay poca materia prima para los abonos	1	1,5	P	G.López
	No conozco el sistema	1	1,5	N	MT. Espinoza
	Personalmente desconozco las practicas orgánicas	1	1,5	N	L. Agüero
	La CO Puede ser una alternativa	3	4,5	I	G.López, E. Agüero, R. Campos
Atributo-Valor	La caficultura orgánica es difícil	2	3,0	P	W. Fallas; M. Chacón
	la caficultura orgánica es mejor para el suelo	6	9,1	O	L. Acuña; E. Quesada; O. Artavia. MT Espinoza,; R. Campos, L. Agüero
	Es difícil la transición hacia la caficultura orgánica	1	1,5	P	R. Campos
	Baja los costos de producción	1	1,5	O	W. Salas
	He escuchado que el café orgánico lo pagan bien	1	1,5	I	W. Salas
	La caficultura orgánica es rentable	2	3,0	O	M Chacón, L. Agüero
Causales	Dicen que el café orgánico tiene buen mercado	1	1,5	I	L. Agüero
	la caficultura orgánica es importante porque es natural	2	3,0	O	A. Hernandez, L. Agüero
	Prohibieron el uso de abono orgánico porque atraía muchas moscas	1	1,5	P	F. Vargas
	Practico la AO para eliminar la contaminación del ambiente	7	10,6	O	A. Hernandez, F.Sánchez, R.Salazar, O. Artavia, C. Rubi, JL. Zúñiga, C. Moreno
	Practico la CO para cuidar la tierra	3	4,5	O	O.Artavia,E.Quesada, L.Acuña
	Practico la AO para cuidar la salud de la familia	8	12,1	O	A. Hernandez,F.Sánchez,R.Salazar,E. Artavia, C. Rubi, JL. Zúñiga, C. Moreno
	La caficultura orgánica es buena por que el suelo se nutre mas con abono orgánico	1	1,5	O	M.T Espinoza
Condicionales	Por la convicción es que uno se mantiene en la CO	4	6,1	O	F.López, JL. Zúñiga, C. Rubi, S. Mora.
	Si se han aplicado muchos químicos, difícilmente se puede convertir a orgánico	1	1,5	P	R. Campos
	Seria lo ideal, pero es un sistema caro	1	1,5	P	G. López
	Es una buena alternativa , pero yo no tengo tiempo para hacer el compost	1	1,5	P	G. López
	Si los precios mejoran, uno puede aplicar cuita	1	1,5	I	W. Salas
	Es muy rentable, pero cuesta mucho	1	1,5	O	M.Chacón
	la CO Tiene futuro pero necesita apoyo estatal	1	1,5	O	V. Madrigal
	La CO puede ser una gran cosa pero hay que probarla	1	1,5	I	R. Campos
Propositivos	Hay que empezar acostumbrarse a trabajar con CO	2	3,0	O	J. Agüero, G. Sánchez
	Para empezar con CO hay que tener los recursos (picadora, galerón, vacas)	1	1,5	N	VM.Madrigal
	Hay que desintoxicar los suelos para convertirse a orgánico	1	1,5	P	R.Campos
	Para la CO se necesita capacitación	2	3,0	N	W. Fallas y M. Chacón
	33 enunciados	66	100,0		

Anexo 6.3. Contenidos totales de elementos en los abonos orgánicos determinados por medio de digestión húmeda en mezcla de ácido nítrico y ácido perclórico

Abono orgánico	%					mg/kg				%		C:N
	N total	P	Ca	Mg	K	Fe	Cu	Zn	Mn	Agua	CO	
Pollinaza	2,8	2,1	3,4	0,6	2,2	2200	47	390	398	4,1	19,4	7:01
Compost	2,4	2,1	5,5	0,6	2,2	504	58	480	530	48,7	25,4	10:01
Bocashi	1,1	0,8	1,8	0,5	0,8	19583	92	277	653	34,6	9,4	8:01
Vermicompost	2,5	0,2	1,2	0,3	0,4	19280	62	68	359	61,2	15,8	6:01
Broza de café	1,4	0,2	0,6	0,3	0,7	81787	120	71	723	61,9	12,5	9:01

Fuente: Salas y Ramirez 2001.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

- AFAORCA. Asociación de Familias Orgánicas de la Región del Caraigres
- AFAPROSUR. Asociación de Familias Productoras Agroecológicas del Sur
- ANACAFE. Asociación Nacional del Café, Guatemala.
- ANACOP. Asociación Nueva Alternativa de Caficultores Orgánicos de Puriscal
- ARDAO. Asociación Ramonense para el Desarrollo de la Agricultura Orgánica.
- ASOPROCAFE. Asociación de Productores de Café
- CEDECO. Corporación Educativa para el Desarrollo Costarricense
- CENICAFE. Centro de Investigaciones del Café, Colombia
- CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- CORECA. Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica
- ECOTROPICA. Fundación local que realiza actividades de capacitación y ecuación ambiental en Puriscal.
- Emic.* Enfoque de estudio que se hace desde la perspectiva del actor
- Etic.* Enfoque de estudio que se hace desde la perspectiva del técnico o agente externo.
- ICAFE. Instituto Nacional del Café, Costa Rica
- OPAP. Organización de Productores Agropecuarios de Puriscal.
- PROCAFE. Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café
- PROREPI. Proyecto de Rehabilitación de la Parte Alta de la Cuenca del Río Picagres.
- SIRECO. Programa de Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres
- TC. Tecnología convencional
- TM. Tecnología mixta
- TO. Tecnología orgánica
- UCR. Universidad de Costa Rica

