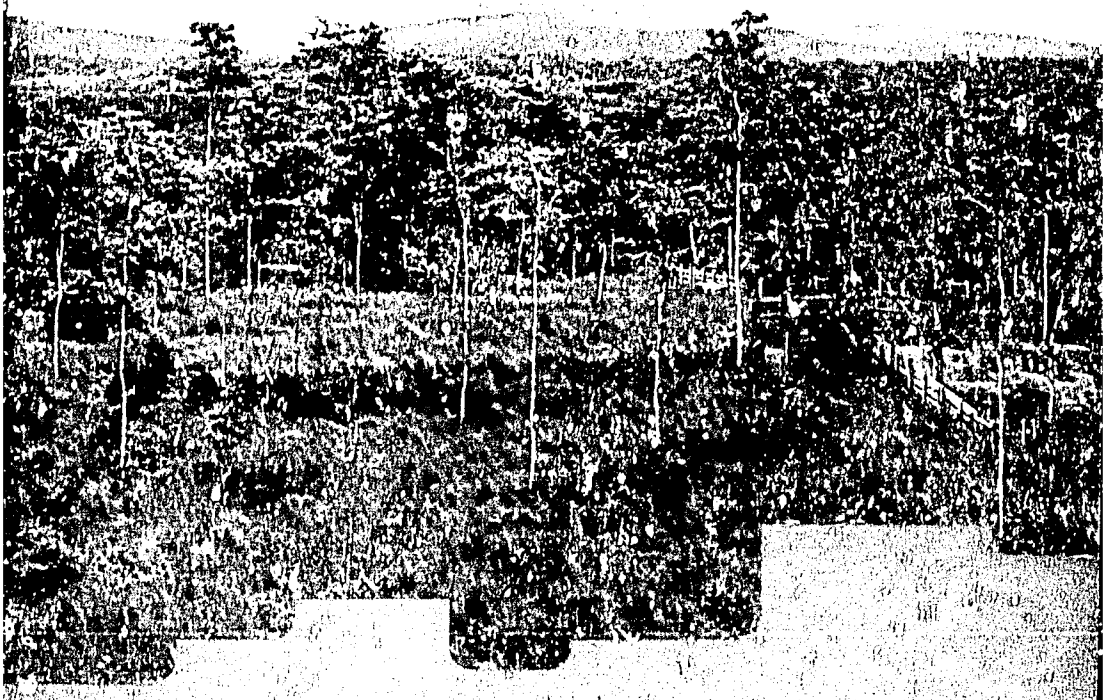
SISTEMAS DE PRODUCCION AGROSILVOPASTORILES EN LA SELVA BAJA DE LA PROVINCIA DEL NAPO, ECUADOR



Agencia Internacional para el Desarrollo (AID)
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ecuador

El CIAT, Centro Internacional de Agricultura Tropical, es una institución de investigación y capacitación agrícolas, sin ánimo de lucro, dedicada a incrementar la producción de alimentos en las regiones tropicales en desarrollo. El CIAT es uno de los 13 centros internacionales de investigación agrícola bajo los auspicios del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCIAI).

El presupuesto básico del CIAT es financiado por un grupo de donantes. En 1988 tales donantes son: Bélgica, Canadá, China, España, Estados Unidos de América, Francia, Holanda, Italia, Japón, México, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Suecia y Suiza. Las siguientes organizaciones son también donantes del CIAT en 1988: el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), la Comunidad Económica Europea (CEE), la Fundación Ford, la Fundación Rockefeller, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan, necesariamente, el punto de vista de las entidades mencionadas anteriormente.

Foto portada:

Sistema silvopastoril tradicional: laurel con pasto dallis en Napo, Ecuador

ISBN 84-89206-78-3

SISTEMAS DE PRODUCCION AGROSILVOPASTORILES EN LA SELVA BAJA DE LA PROVINCIA DEL NAPO, ECUADOR

Rubén Darío Estrada,
Carlos Seré, y
Hugo Luzuriaga

Agencia Internacional para el Desarrollo (AID)
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID)
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ecuador

Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado 6713
Cali, Colombia

ISBN 84-89206-78-3
Tiraje: 2000 ejemplares
Impreso en Colombia
Julio 1988

Estrada, R. D.; Seré, C. y Luzuriaga, H. 1988. Sistemas de producción agrosilvopastoriles en la selva baja de la provincia del Napo, Ecuador. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. xxxii; 108 p.

1. Fincas pequeñas — Ecuador — Napo. 2. Sistemas de explotación agropecuaria — Ecuador — Napo. 3. Agricultores — Ecuador — Napo. 4. Agricultura — Aspectos económicos — Ecuador — Napo. I. Seré, Carlos. II. Luzuriaga, Hugo. III. Centro Internacional de Agricultura Tropical. IV. Título.

Los autores, Rubén Darío Estrada, Carlos Seré, y Hugo Luzuriaga, son, en su orden, investigador asociado (en la actualidad oficial de enlace en la División de Agricultura del CIID, Bogotá); investigador principal del Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia; técnico del IICA-Ecuador, respectivamente.

CONTENIDO

	Pág.
Lista de Cuadros	vii
Lista de Figuras	xi
Agradecimientos	xiii
Glosario de Siglas y Términos Usados en la Publicación	xv
Compendio/Abstract	xix
Resumen	xxi
Summary	xxvii
Introducción	1
Objetivos del estudio	2
Características Generales de la Provincia del Napo	3
Población y superficie	3
Importancia del oriente ecuatoriano	4
Descripción General del Ecosistema Selva Baja Tropical de la Provincia del Napo	7
Vegetación	7
Clima	10
Suelos	12
Colinas modeladas en sedimentos antiguos meteorizados (colinas rojas)	13
Zona plana en sedimentos recientes (suelos volcánicos y aluviales)	16

Pág.

Metodología 21
1. Delimitación del área de estudio 21
2. Determinación de la muestra 21
Modificación de la muestra 24
3. Recolección de la información 25
4. Procesamiento de datos 26
5. Análisis de la información 27
Entrada de datos 28
Resultados o salidas 28

Resultados 31
Características de los colonos 31
Características de las parcelas 38
Inventario de semovientes 46
Disponibilidad y uso de la mano de obra 49
Tecnología aplicada y uso de crédito 53
Manejo de los pastos 53
Uso de insumos 57
Crédito 59
Nivel de ingresos 61
Sitios de venta y costos de trasporte 61
Ingresos por venta de productos agropecuarios 63
Perspectivas de expansión de los pastos y cultivos 63
Distribución del área cultivada y con pastos a nivel regional 67

Evolución Esperada de los Sistemas de Producción 69
Utilización de la mano de obra 70
Evolución de los ingresos 73
Potencial de desarrollo de la ganadería 75
Fondo ganadero 77
Potencial de desarrollo de árboles maderables 81

Conclusiones 85
Observaciones generales 85
Suelos 85

Pág.

Mano de obra versus tamaño de la parcela 86
Sistemas actuales de producción 86
Alternativas para la diversificación 87
Adopción de tecnología 89

Prioridades de Investigación y de Transferencia de Tecnología 91

Referencias 97

Anexo 1. Suplemento Fotográfico 101

Anexo 2. Formulario de Encuesta en la Selva Baja de la Provincia del Napo 103

LISTA DE CUADROS

No.		Pág.
1.	Nombre vulgar y nombre científico de algunas de las principales especies vegetales en la región del Napo.	9
2.	Principales tipos y formaciones o complejos de suelos en el cantón Francisco de Orellana (Ecuador).	15
3.	Cooperativas y parcelas con acceso directo a la carretera (primera fila) y sin acceso directo a élla (segunda fila), agrupadas según la respectiva formación del suelo	23
4.	Epoca de llegada de los colonos asentados en cada tipo de suelo.	32
5.	Forma de tenencia (T) de la tierra según el año de arribo a la parcela y el tipo de suelo.	33
6.	Número de colonos según el lugar de origen y el tipo de suelo.	34
7.	Epoca de arribo de los colonos y su distribución según tipo de suelo de sus parcelas y lugar de origen.	35
8.	Características principales de los colonos según tipo de suelo ocupado	36
9.	Recursos de capital y ganado de los colonos al arribar a la parcela, según el tipo de suelo.	37

No. Pág.

10. Distribución física de la parcela según tipo de suelo. 38

11. Distribución del área con cultivos y con pastos según el tipo de suelo. 39

12. Area sembrada con café y superficie abierta según el año de arribo a la parcela y el tipo de suelo. 41

13. Areas con pastos elefante (*Pennisetum purpureum*) y dallis (*Brachiaria decumbens)* según el año de arribo del colono a la parcela y el tipo de suelos. 43

14. Cantidad de rastrojo según el año de arribo del colono a la parcela y el tipo de suelo. 44

15 Distribución de diferentes árboles por hectárea de cultivo, pasto o rastrojo. 45

16. Distribución de los árboles de laurel (*Cordia alliodora*) por cultivo o pasto y tipo de suelo. 47

17. Existencia de semovientes en número de cabezas por tipo de suelo. 48

18. Disponibilidad de mano de obra familiar según el tipo de suelo, en 1985. 49

19. Trabajo fuera de la parcela según tipo de suelo, en 1985. 50

20. Uso de mano de obra por cultivos y pastos en 1985. 51

21. Trabajo requerido por cultivo, árboles o pasto en una parcela promedio para cada tipo de suelo. 51

No.		Pág.
22.	Edad de los diferentes lotes de pastos encontrados en las parcelas.	53
23.	Método de establecimiento de los pastos según el tipo de suelo y la especie utilizada.	55
24.	Descanso entre pastoreos según especies de pasto y tipo de suelo.	56
25.	Uso de herbicidas según cultivos y tipos de suelos.	57
26.	Uso de herbicidas por tipo de suelo, en 1985.	58
27.	Uso de insumos y promedio anual de sus costos, según el tipo de suelo, en 1985.	59
28.	Frecuencia en el uso de crédito y de asistencia técnica, según el tipo de suelo.	61
29.	Sitios de venta o consumo y costos del trasporte del café, según el tipo de suelo, en 1985.	62
30.	Ingresos estimados por la venta de productos agropecuarios según el tipo de los suelos, en 1985.	64
31.	Margen bruto y retribución por jornal utilizado, según el tipo de suelo, en 1985.	65
32.	Número de parcelas y área probable de expansión en cultivos y pastos, según el tipo de suelo.	66
33.	Proyección a nivel regional de los resultados obtenidos en la encuesta, mediante extrapolación de los datos de la misma.	68

No. Pág.

34. Distribución del área de una parcela promedio entre grupos de edad de diferentes cultivos y pastos. 71

35. Mano de obra en 1985 estimada para 1990 por cultivo, árboles o pastos en una parcela promedio. 72

36. Ingresos reales (1985) y proyectados (1990) en una parcela promedio según el tipo de los suelos. 74

37. Fluctuación del ingreso por parcela según diferentes precios del café, para diferentes tipos de suelo en dos años. 76

38. Evolución esperada en cuanto al número de animales del hato de vacunos y del rebaño de ovinos entre 1986 y 1998. 78

39. Posible contribución de un fondo ganadero al desarrollo de la región, estimada por simulación en términos de ingresos en efectivo, jornales generados y producción de carne. 80

40. Valor presente neto de las ventas de madera según diferentes sistemas de venta, densidades de siembra y edad de corte de los árboles. 82

41. Contribución esperada de los árboles maderables al ingreso neto de una parcela promedio para 1985 y 1995, considerando diferentes densidades de siembra y diferentes sistemas de venta. 83

LISTA DE FIGURAS

No.		Pág.
1.	Localización de la Amazonia ecuatoriana (al oriente de la curva de nivel de 600 m.s.n.m.).	8
2.	Pluviosidad anual en Ecuador y en la Amazonia ecuatoriana, 1965-1978.	11
3.	Precipitación media mensual en el canton Francisco de Orellana, 1964-1978.	12
4.	Mapa morfo-edafológico del cantón Francisco de Orellana, en Ecuador.	14
5.	Localización de las parcelas encuestadas.	26

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración técnica en el diseño y ejecución del estudio y en la edición del documento a:

Dr. Hernán Caballero (IICA-Ecuador)
M.Sc. Robert Peck (DINAF-AID)
Dr. John Bishop (DINAF-AID)
Dr. Alvaro Ramírez (CIAT)
Dr. Raúl R. Vera (CIAT)

Igualmente agradecen al Proyecto de Apoyo al Sector Forestal del Ecuador (DINAF-AID), al personal del Subproyecto Agroforestal del Nororiente (MAG-DINAF) y al personal de la Estación Experimental Napo-Payamino (INIAP), su cooperación en el estudio de campo.

GLOSARIO DE SIGLAS Y TERMINOS USADOS EN LA PUBLICACION

Siglas

AID	Agencia Internacional para el Desarrollo (USA)
BANCONAFCO	Banco Nacional de Fomento (Ecuador)
BNF	Idem
CEDIG	Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica
CICAME	Centro de Investigaciones Culturales de la Amazonia Ecuatoriana
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia)
CIID	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá); IDRC, por su nombre en inglés
DINAF	Dirección Nacional Forestal (Ecuador)
IERAC	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Costa Rica)

INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos (Ecuador)
INCRAE	Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Ecuador)
JICA	Sigla en inglés de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (Ecuador)
ORSTOM	Sigla en francés de la Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ultramar (Francia)
PNUD/FAO	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización Agraria (Ecuador)
RIEPT	Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (Colombia)

Términos

Cantón	División política equivalente a municipio
Colono	Parcelero = agricultor que trabaja un lote recibido de la Reforma Agraria

Complejo	Formación de suelos
Chacra	Sistema tradicional de producción de alimentos para autoconsumo en asociación con árboles, desarrollado por los indígenas de la selva baja en la Amazonia
Parcela de primera fila	Parcelas colocadas sobre la carretera de penetración principal
Parcelas de 2a., 3a., y 4a. filas	Parcelas colocadas en segundo, tercero o cuarto lugar después de las parcelas de primera fila
Provincia	División política equivalente a departamento
Rastrojo	Vegetación secundaria establecida después de una intervención agrícola
Socola	Limpieza parcial del bosque primario, para permitir el primer cultivo.

COMPENDIO

La presente investigación caracterizó los sistemas de producción prevalecientes en el cantón Francisco de Orellana, Provincia de Napo, en el nororiente de Ecuador. Ella documenta la dotación de recursos, la productividad (pastos, cultivos y árboles) y los ingresos generados por las fincas en tres tipos diferentes de suelos, y determina las principales restricciones para intensificar los sistemas de producción en esta región del trópico húmedo. Finalmente, el trabajo identifica líneas de investigación en sistemas de producción y acciones de desarrollo y fomento adecuadas para las necesidades de los productores-colonos de la selva baja de Ecuador y para los requerimientos de este frágil ecosistema.

ABSTRACT

This study characterizes the production systems prevalent in the Francisco de Orellana district, Napo Province, in northeast Ecuador. The study documents the distribution of resources, productivity in pastures, crops, and tree crops, and incomes of small farms on three types of soils. The main constraints to intensifying production systems in this humid tropical region are specified. Lines of research in production systems are suggested, together with actions for development, as are needed by the settler-producers in Ecuador's Lower Selva. The requirements of this fragile ecoystem are also discussed.

RESUMEN

El presente estudio tuvo por objeto caracterizar los sistemas de producción prevalecientes a nivel de finca en el cantón Francisco de Orellana de la provincia del Napo en Ecuador. El trabajo se centró en la evaluación de las principales características y restricciones de los sistemas de producción de ganado, árboles y cultivos típicos del trópico húmedo y en la formulación de estrategias de investigación para la región.

El cantón Francisco de Orellana, también conocido como Coca, está ubicado a una altitud inferior a 450 m.s.n.m., con una precipitación media anual mayor que 3000 mm y sin un período seco definido; en el mes más seco la precipitación alcanza 140 mm. La región es un área de colonización. De una superficie total de 845,000 ha se han adjudicado 145,000 ha a unas 3300 familias de colonos. El área estudiada abarca una superficie adjudicada de 57,800 ha y cerca de 1100 fincas, las cuales están ubicadas en tres tipos diferentes de suelos: aluvial, volcánico y de colinas rojas (principalmente Ultisoles). Con el fin de adelantar el estudio de caracterización, se diseñó una muestra aleatoria del 10% de las fincas, estratificadas por tipos de suelo.

De un total de 107 parcelas incluidas en la entrevista, 47 se encontraban en suelos de colinas rojas, 33 en suelos volcánicos y 27 en suelos aluviales. Las parcelas ubicadas en colinas rojas eran las más nuevas, y se determinó que los

parceleros habían llegado allí con muy escasos recursos en dinero efectivo y ganado.

El tamaño de la parcela encontrado en el estudio fue similar entre los estratos por tipo de suelo, con una media de 46 ha; sin embargo, el uso de la tierra difirió apreciablemente. Las parcelas localizadas en las colinas rojas presentaban menor proporción de área abierta y mayor área dedicada a cultivos, principalmente al café, que es un cultivo adaptado a suelos ácidos y topografía quebrada; estos colonos han establecido pocas áreas en pastos debido a limitaciones de capital.

El promedio del área dedicada a cultivos resultó ser de 6.4 ha por parcela; 5.2 ha correspondían a café, 0.5 a maíz y 0.7 a cultivos de subsistencia (principalmente plátano y yuca). Comparando con resultados de estudios anteriores se observa que la región ha modificado claramente el sistema de producción, pasando de cultivos de subsistencia a cultivos comerciales, en especial de café, cacao y maíz, y a ganado de carne. Esto refleja un limitado potencial para la producción de cultivos alimenticios en la región debido a la baja densidad de población, a la baja demanda urbana por productos como yuca y plátano (por efecto de hábitos alimenticios distintos en la población urbana) y a los altos costos del trasporte hasta mercados de consumo más grandes, como Quito.

Se encontró que el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) predomina tanto en suelos rojos como aluviales. En suelos volcánicos el pasto más importante es dallis (*Brachiaria decumbens*), segundo en importancia en los dos primeros tipos de suelo. El INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) introdujo recientemente el kikuyo (*B. humidicola*), el cual se encontró en el 13% de las parcelas de la muestra y en el 17% de las parcelas en colinas rojas. Todas

las parcelas presentaron árboles de valor comercial; las especies más importantes son el laurel (*Cordia alliodora*) seguido por la jacaranda (*Jacaranda copaia*) y el cedro (*Cedrela odorata*). Las actuales densidades de la población de árboles se consideran más bajas que las óptimas en sistemas agroforestales.

Sólo nueve de los 107 colonos tenían ganado al momento de arribar a la parcela, mientras a la fecha de la encuesta 63 colonos poseían un promedio de 6.47 cabezas. La mayoría tenían aves de corral (89% de las parcelas con 23.7 aves, en promedio); las aves cumplen una función importante como fuentes de ingreso en efectivo para atender las necesidades a corto plazo.

Se encontró que la disponibilidad de la mano de obra era el factor mas determinante del sistema de producción, principalmente debido a que el café es un cultivo intensivo en el uso de este recurso. En efecto, el café absorbe el 57% del total de hombres-día en las parcelas en suelos aluviales, el 64% en suelos volcánicos y el 68% en suelos rojos. Esta situación explica el hecho de que el 45% del total de la mano de obra ocupada sea contratada; también explica que los productores estén interesados en expandir el área con pastos y en establecer sistemas de producción ganadera, menos intensivos en el uso de ese factor de producción, que el 45% de las fincas usen herbicidas, y que los colonos deseen establecer pastos del género *Brachiaria*, cuyos requerimientos de mano de obra para su mantenimiento son menores que los del pasto elefante (*P. purpureum*).

El promedio de la capacidad de carga en la región fue de 0.93 cabezas/ha, la cual está por debajo de la sugerida por resultados experimentales (más de 2.0 animales/ha). Como posibles causas, que

requieren mayor investigación, están la escasez de capital, la falta de ganado o las restricciones agronómicas a la productividad de las pasturas.

El estudio no arrojó evidencias definitivas sobre degradación de las praderas en esta región. Se encontraron parcelas de elefante con más de 14 años de establecidas y sólo se hallaron siete casos de siembras de pastos después de pastos. Esto puede deberse a que el proceso de colonización es relativamente reciente o a que la mayoría de los pastos se establecieron en suelos fértiles: también puede deberse a la baja presión de pastoreo por falta de ganado en las parcelas.

Todos los potreros en las parcelas mostraron problemas de salivazo (*Zulia pubescens* y *Mahanarva* spp.) con más altas frecuencias de ataque en elefante (*P. purpureum*), gramalote (*Axonopus scoparius*), dallis (*B. decumbens*) y pasto alemán (*Echinochloa polistachya*). Esto sugiere la necesidad de diversificar el germoplasma, especialmente el de *Brachiaria decumbens*, especie predominante en la región, para minimizar los ataques de la plaga conocida también como mión o salivita.

Mediante análisis de presupuestos, basados en los coeficientes técnicos de la muestra, se evidenció que con los precios de 1986 las parcelas generaban un ingreso bruto promedio de US$2500 por año (274.775 sucres). El 84% de este ingreso correspondió a ventas de café y 11% a ventas de ganado, cifras que evidencian la alta dependencia del sistema de producción con respecto a los precios del café.

Dada la volatilidad de los precios internacionales del café, existe una clara necesidad de diversificar el sistema de producción para minimizar los riesgos del mercado y estabilizar los ingresos de los

colonos. Tanto la ganadería como la silvicultura parecen ser actividades de producción eficientes para la reinversión de los ingresos en los años de precios altos del café, además de dar liquidez a los colonos en años de precios bajos, con bajos requerimientos adicionales de mano de obra.

En los sistemas de producción encontrados los costos en efectivo presentaban niveles extremadamente bajos, hasta de aproximadamente el 6% de los ingresos brutos; el 38% de tales costos correspondía a trasporte. El sistema generaba ingresos en efectivo de US$4 por hombre-día empleado. Esta cifra, cuyo valor es cercano al del salario mínimo rural (de US$4.75), subestima la productividad total de la mano de obra en la parcela, ya que parte de ese recurso se ha usado en la expansión del área de café y pastos, contribuyendo a la formación de capital dentro de la finca.

Para 23 de los 107 colonos entrevistados su mayor prioridad era la expansión del área sembrada con café, en tanto que para 49 de éllos lo era el área con pastos; de éstos, 19 manifestaron interés por sembrar kikuyo (*B. humidicola*) seguido por pasto dallis (*B. decumbens*) en 16 casos.

Debido a los costos de trasporte, a la limitada demanda local por los alimentos producidos en las parcelas, a las condiciones de los suelos y al costo de oportunidad de la mano de obra, los colonos tienen pocas alternativas de diversificación, no obstante ser esta un objetivo principal, dada la alta dependencia del café. Es de esperar, entonces, que el café continúe siendo la principal fuente de ingresos a corto y mediano plazos y una investigación orientada a mejorar la productividad de este cultivo tendría, por lo tanto, potencial para aumentar los ingresos.

La cosecha y el control de malezas del cultivo del café son las labores más consumidoras de mano de obra. Los requerimientos de este recurso para la cosecha se podrían reducir con prácticas mejoradas de manejo de los árboles. Asimismo, el uso de leguminosas como cultivo de cobertura podría reducir el costo del control de malezas y a la vez aumentar la producción como resultado de la incorporación de nitrógeno en el sistema. El intercalamiento de especies maderables en las parcelas de café y en los potreros o como cercas vivas parece ser una práctica atractiva, debido a sus menores requerimientos de mano de obra y a su valor potencial suponiendo que los precios de hoy prevalezcan en el futuro.

La expansión de la producción ganadera, por otra parte, es atractiva para los colonos en virtud de la mayor productividad de la mano de obra que esta actividad permite, y de la función que cumple como fuente de ahorro y capitalización en épocas de precios buenos del café y de liquidez en períodos de precios bajos. Ya que es un producto de alto valor, su venta fuera de la región es económicamente viable. Las mayores restricciones son la limitada población actual de ganado, la baja capacidad de ahorro de los colonos para invertir en ganado, y la baja capacidad de carga observada de las pasturas.

El estudio propone adelantar investigaciones que permitan analizar la productividad de los pastos existentes, diversificar el germoplasma forrajero disponible, medir la persistencia y la capacidad de carga de las pasturas, evaluar la factibilidad económica de la producción de ganado en sistemas agroforestales, particularmente en los suelos más frágiles de colinas rojas, y retroalimentar con estos resultados a los investigadores y formuladores de políticas de colonización.

SUMMARY

This study characterizes existing smallholder farming systems in the Francisco de Orellana district of Napo Province, Ecuador. The study evaluates major features and constraints of humid tropics farming systems and defines research priorities for such ecosystems. The survey comprised areas located at less than 450 m.a.s.l., with an average annual rainfall of about 3000 mm with no marked dry season. The lowest monthly rainfall is 140 mm. Of the total area of 845,000 ha, 145,500 have been allocated to almost 3300 settler families. The study area encompasses an occupied area of 57,800 ha with 1100 farms located on three different soil types: alluvial, volcanic, and red-hill soils which are mainly Ultisols. A 10% random sample of farms was surveyed, maintaining the same relative frequency by soil type in the sample as in the region under study.

Of a total of 107 farmers surveyed, 47 were operating on red-hill soils, 33 on volcanic soils, and 27 on alluvial soils. There was a slight tendency for red-hill-soil settlers to have arrived later and to have fewer resources such as cash and cattle. Landholdings were similar in size, the mean being 46 ha, but land use by soil type showed important differences. Red-hill farms had the smallest area cleared and the highest proportion devoted to crops, especially coffee which is particularly adapted to acid soils and hilly landscape. Because of their limited capital or cattle, these farmers have established very few pastures.

Mean land use of the area under crops (6.4 ha) was as follows: 5.2 ha were planted in coffee, 0.5 ha in maize, and 0.7 ha in subsistence crops, mainly plantains and cassava. Compared to previous surveys, the region has clearly changed in its farming system from subsistence crops to market-oriented commodities, particularly coffee, cocoa, some maize, and cattle. This reflected a limited potential for the production of traditional food crops because of a low population density in the region, low urban demand (urban population has different eating habits), and high transport costs to large markets such as Quito.

Regarding pastures, *Pennisetum purpureum* predominated in alluvial and red-hill soils. *Brachiaria decumbens* was the leading grass in volcanic soils. It was in second place in the other two soil types. *B. humidicola* was recently introduced by INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) and was found on 17% of the red-hill farms and 13% of all farms in the region.

All farms had trees of commercial value, the main species being *Cordia alliodora*, followed by *Jacaranda copaia* and *Cedrela odorata*. Tree densities, however, were below those considered as optimal for agroforestry systems.

Only 9 of the 107 settlers brought cattle into the region with them. At the time of the survey, 63 of them owned some cattle, averaging 6.47 head. Chicken were found in 89% of farms, with an average of 23.7 chickens per farm. They constituted an important source of cash for short-term needs.

Labor availability plays a critical role in determining the production system because of the labor-intensive nature of coffee production—the major crop. Coffee accounted for 57% of all man-

days employed on alluvial-soil farms, 64% on volcanic-soil farms, and 68% on red-hill-soil farms. This explains why 45% of all labor employed was hired labor, why farmers were interested in expanding pastures and the less labor-intensive livestock production systems, why 45% of the farms used herbicides, and why farmers were attracted by *Brachiaria* pastures which require less labor for maintenance than do the *P. purpureum* elephant-grass pastures.

The regional average stocking rate of 0.93 animals/ha of pastures is well below experimental results. Whether this is because of a lack of access to capital or cattle, or to other agronomic restrictions on pasture productivity such as soil compaction, is a research issue.

The survey did not provide conclusive evidence of pasture degradation in the Napo region. *P. purpureum* plots as old as 14 years were found, and only seven cases of pasture plantings after pastures were reported. This may be because most settlements occurred only a few years ago, many pastures were established on fertile soils, or pastures have been underused through the lack of cattle. All pastures showed spittlebug (*Zulia pubescens* and *Mahanarva* spp.) problems: the highest attack frequencies were reported in *P. purpureum, Echinochloa polystachya, Axonopus scoparius*, and *Brachiaria decumbens*.

Budgeting analyses based on survey coefficients showed that, at current prices, farms generated an average gross revenue of US$2500 per year (1 dollar = 109.91 sucres). Coffee sales accounted for 84% and cattle for 11%. This demonstrates how the farming system is dependent on coffee prices which were relatively high during the survey period.

Given the instability of international coffee prices, there is a clear rationale for diversifying the production system. Cattle and forestry operations can both be efficient enterprises in which to invest incomes from good coffee years. They require limited labor and are capable of generating cash in years of low coffee prices.

Cash costs were found to be extremely low in these production systems, reaching levels of about 6% of gross revenue. Of these, transportation amounts to 38% of the total. The system generates cash returns of US$4 per man-day employed, a figure similar to the official rural minimum wage (US$4.75). Cash returns achieved somewhat underestimate the total productivity because some labor is used to expand coffee plantations and pastures, thus generating onfarm capital.

Of the 107 farmers surveyed, 23 said their highest priority was to expand their coffee crops, while 49 stated their interest in expanding pastures. Of those farmers interested in expanding pastures, 19 wanted to expand *B. humidicola* pastures, while 16 wanted to expand *B. decumbens* pastures.

Because of the costs of transport, limited local demand for small-farm crops, soil conditions, and labor opportunity costs, settlers have few choices for diversification—a major objective, given the highly coffee-dependent nature of current production systems. Coffee will continue to be the main source of income in the short and medium terms. Research to improve coffee productivity would therefore help increase incomes. Harvest and weed control are the most labor-consuming activities. Improved tree management would reduce harvesting labor. Legume cover crops are a promising avenue for reducing weed control costs and increasing production by adding nitrogen to the

system. The inclusion of marketable trees in coffee plots and pastures appears to be an attractive alternative because of their low labor requirements and potential value, assuming that current prices prevail at harvest.

Expansion of cattle production is attractive to settlers because of its high productivity to labor ratio and its role as a cash flow source. It is a high-value product, making its sale outside the region feasible. Major concerns are related to the limited number of cattle available, the low savings capacity of settlers to invest in cattle, and the low current stocking rates. It is suggested that research be undertaken to analyze the productivity of existing pastures on different soil types, test the sustainability of forage production, and test the economic feasibility of cattle production in agroforestry systems, particularly on the more fragile red-hill soils. The results should then be fed back to researchers and policy makers.

INTRODUCCION

Existe en los gobiernos de los países en desarrollo una preocupación constante por determinar los principales factores limitativos del desarrollo de regiones ocupadas por pequeños productores agropecuarios. En el trópico, la escasez de tierras en los climas frío y templado ha despertado un interés creciente por incorporar las tierras bajas a la producción, especialmente cuando existe la infraestructura vial necesaria para facilitar la comercialización, y el asentamiento de colonos.

La Provincia del Napo tiene importancia económica y geopolítica para Ecuador por los yacimientos petrolíferos que posee, y por su producción agropecuaria (podría llegar a ser la segunda provincia productora de café, según datos preliminares del censo de 1986). En esta provincia está ubicada la zona seleccionada para este estudio de diagnóstico, el cantón Francisco de Orellana (Coca), que es la región de influencia de la Estación Experimental Napo-Payamino del INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias).

Durante los últimos 15 años la zona de estudio ha experimentado un proceso de colonización muy dinámico, a pesar de que el nivel de intervención estatal ha sido limitado. Este dinamismo es preocupante, si se tiene en cuenta la fragilidad del ecosistema de selva baja (menos de 450 m.s.n.m.)

a que pertenece, el cual está caracterizado por el predominio de suelos químicamente pobres, alta precipitación y topografías onduladas o quebradas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Existe muy poca información cuantitativa sobre los sistemas de producción de la región, a pesar de que tal información es un requisito básico para planificar esfuerzos de desarrollo tendientes a mejorar los ingresos de los colonos y a aumentar el aporte de la región al desarrollo nacional sin que se ocasionen daños ecológicos en la región. Es necesario conservar el recurso selva baja para el usufructo de futuras generaciones de ecuatorianos.

Para obtener mayor información al respecto se adelantó el presente estudio, cuyo objetivo principal fue el de caracterizar cuantitativamente los sistemas de producción predominantes en el cantón Francisco de Orellana, su distribución espacial según tipos de suelos y condiciones ecológicas, y su dinámica en el tiempo.

El estudio es el resultado de un esfuerzo colaborativo de seis instituciones (INIAP, MAG, CIID, AID, IICA y CIAT)[1], que se adelantó para que sirviera de base al INIAP para el diseño de sus estrategias de investigación y al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) para sus programas de extensión. Se espera igualmente que sus resultados sirvan de referencia sobre la situación actual de la región, para permitir la evaluación socioeconómica de los programas de desarrollo. La identificación de cuellos de botella a nivel de sistema puede contribuir a un mejor diseño de nuevos proyectos en la región.

---

1 Ver Glosario de Siglas y Términos Usados en la Publicación, p. xv.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PROVINCIA DEL NAPO

La región del Napo, donde se encuentra el área de estudio, está en el oriente de Ecuador en la selva baja amazónica. Se extiende desde alturas de 450 m.s.n.m. en las colinas del pie de la cordillera hasta la zona localizada a 200 m.s.n.m., aproximadamente. Está formada por numerosas colinas y valles pequeños que configuran una topografía ondulada a casi plana.

El sistema fluvial está conformado por varias cuencas hidrográficas de afluentes de los ríos Napo y Putumayo. Entre tales afluentes los más importantes son el Aguarico, el Coca, el Payamino y el San Miguel.

La provincia del Napo está integrada político-administrativamente por siete cantones: Tena, Quijos, Putumayo, Aguarico, Orellana, Sucumbios y Lago Agrio. Cada cantón a su vez comprende varias parroquias urbanas y rurales.

POBLACION Y SUPERFICIE

Según el Censo del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la provincia del Napo contaba en 1974 con una población total de 62,186 habitantes (MAG, 1979). Para 1986 la población se estimó en 91,768 habitantes (Costales et al., 1987),

lo cual implica una tasa de crecimiento anual del 3.3% durante el período 1974-1986. Con una superficie estimada de 49,000 km², la densidad de población para 1987 es de 1.87 personas/km². Las estimaciones tanto de la tasa de crecimiento de la población como de la densidad de la misma son las típicas de regiones de colonización.

IMPORTANCIA DEL ORIENTE ECUATORIANO

La contribución de la provincia de Napo al desarrollo socioeconómico de Ecuador se puede evaluar no sólo en términos de su participación relativa en la producción de petróleo y gas, café, ganado vacuno, madera y minerales, sino del área de los nuevos asentamientos de población inmigrante de las zonas andinas. Así se puede observar en las cifras que, por falta de información específica para esta región, se presentan a continuación para todo el oriente de Ecuador, del cual Napo es la provincia más activa.

Según el IERAC (Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización), en 1978 había en la región del oriente 723,600 ha en programas de colonización, las cuales equivalían al 63% del área total de colonización del país; cerca del 40% del total de familias asistidas se encontraba en esta región. La Dirección Nacional de Hidrocarburos estimó en 1983 que la región del oriente aportaba más del 90% de la producción nacional de petróleo, la cual representa una tercera parte del producto interno bruto. La explotación petrolífera ha estimulado las inversiones en infraestructura, principalmente en vías, y por ende ha estimulado el proceso de colonización; las petroleras han sido importantes en este proceso, al servir como fuente

de empleo en las etapas iniciales de la colonización.

La región contribuye con cerca del 11% de la población actual de ganado vacuno (3.4 millones de cabezas), según el INEC (1979), y con el 12.7% de la superficie sembrada con café (427,000 ha) según el censo cafetero de 1983.

DESCRIPCION GENERAL DEL ECOSISTEMA SELVA BAJA TROPICAL DE LA PROVINCIA DEL NAPO

La región Selva Baja Amazónica Ecuatoriana está localizada entre los paralelos 0° y 2° de latitud sur y entre los meridianos 75° y 78° de longitud oeste; comprende las provincias del Napo, Pastaza, Morona y Santiago, las cuales tienen una altura inferior a 450 m.s.n.m. en promedio (Figura 1).

VEGETACION

La formación ecológica predominante en la selva baja de la Amazonia ecuatoriana es el bosque húmedo tropical. La vegetación tanto del bosque original como del bosque secundario es exuberante y está constituida por numerosas especies como se indica en el Cuadro 1. La mayoría de las especies originales corresponden a bosques mixtos de especies de latifoliados siempreverdes y deciduos, junto con palmas.

La fisonomía de los bosques mixtos ha venido cambiando gradualmente alrededor de las carreteras construidas para la explotación petrolera y hacia el interior de los bosques. Después de la tala del bosque se han venido estableciendo especies agrícolas de subsistencia (plátano, yuca) y comerciales (café, pastos, maíz y palma africana). En áreas de agricultura es notable la presencia de árboles asociados con los cultivos; hay un promedio

Figura 1 *Localización de la Amazonía ecuatoriana (al oriente de la curva de nivel de 600 m.s.n.m.).*

FUENTE. MAG-PRONAREG ORSTOM (1982)

Cuadro 1. **Nombre vulgar y nombre científico de algunas de las principales especies vegetales en la región del Napo.**[a]

Especies maderables		Especies agrícolas	
Nombre común	Nombre científico	Grupo y nombre común	Nombre científico
Canelo	*Nectandra reticulata*	Cultivos transitorios	
Caoba veteado	*Platymiscium stipulare*	Maíz	*Zea mays*
Caucho	*Hevea guianensis*	Papa china	*Colocasia esculenta*
Cedro	*Cedrela odorata*		
Ceibo	*Ceiba pentandra*	Cultivos anuales y permanentes	
Coco	*Virola* spp.	Cacao blanco	*Theobroma bicolor*
Chuncho	*Cedrelinga catenaeformis*	Café	*Coffea canephora* vr. robusta
Fósforo	*Didymopanax morototoni*	Cítricos	*Citrus* spp.
Guapa	*Dialyanthera* spp.	Papaya	*Carica papaya*
Guarango	*Parkia nitida*	Plátano	*Musa* spp.
Higuerón	*Ficus* spp.	Yuca	*Manihot esculenta*
Jacaranda	*Jacaranda copaia*		
Jigua sanquita	*Aniba* spp.	Pastos	
Laurel	*Cordia alliodora*	Alemán	*Echinochloa polistachya*
Maní de árbol	*Caryodendron orinocente*	Dallis	*Brachiaria decumbens*
Manzano colorado	*Guarea grandifolia*	Elefante	*Pennisetum purpureum*
Mascorey	*Heyronima chocoensis*	Gramalote	*Axonopus scoparius*
Moral bobo	*Clarisia racemosa*	Kikuyo	*Brachiaria humidicola*
Moral fino	*Chlorophora tinctorea*	Micay	*Axonopus micay*
Obo	*Spondias mombin*	Saboya	*Panicum maximum*
Pachaco	*Schizolobium* spp.		
Pambil	*Iriartea corneto*		
Sabroso	*Eschweleira* spp.		
Sande	*Brosimum utile*		
Sangre de gallina	*Virola* spp.		

a. Para obtener una descripción más detallada de las especies nativas y de su valor industrial, consultar a la JICA (Agencia de Cooperación Internacional del Japón), 1986. Para una descripción más detallada de las especies introducidas y de su valor alimenticio, consultar a Costales et al., 1997.

de 20 árboles por hectárea, establecidos por regeneración natural como producto de 'árboles semilleros' cercanos y como resultado de limpiezas selectivas del agricultor.

En áreas donde se han adelantado nuevas talas de bosques predomina la extracción de tablas o tablones con motosierra. La extracción de troncos con maquinaria pesada para la producción de 'plywood' (madera terciada) causa daños físicos al suelo, dejando zanjas que persisten por más de 10 años; sin embargo, este proceso tiene poca importancia debido a la renuencia del agricultor a este tipo de explotación, no sólo porque acelera la degradación sino también por los altos costos de trasporte a las fábricas localizadas en Quito (350 a 450 km de distancia).

Aunque actualmente la extracción de madera para 'plywood' está localizada fuera del área de estudio, con la apertura de la nueva carretera (Transoceánica-vía Loreto) la situación puede cambiar. Aun así, cabe anotar que después de 15 años de colonización sólo se ha abierto menos del 20% del área boscosa de las parcelas, lo cual indica la estabilidad relativa del sistema con la introducción de cultivos perennes como café y pastos (Peck, comunicación personal).

CLIMA

Según observaciones de dos estaciones meteorológicas localizadas en la selva baja (Limoncocha y Tiputini), esta región se caracteriza por una temperatura media anual cercana a 24 °C, y por precipitaciones superiores a 3100 mm anuales, como se aprecia en la Figura 2. La distribución mensual de las lluvias en el área de estudio para el período 1964-1978 (CEDIG, 1983) se puede apreciar en la Figura 3.

ESCALA 1:4,900,000

Figura 2. Pluviosidad anual en Ecuador y en la Amazonia ecuatoriana, 1965-1978.

FUENTE: CEDIG (1983).

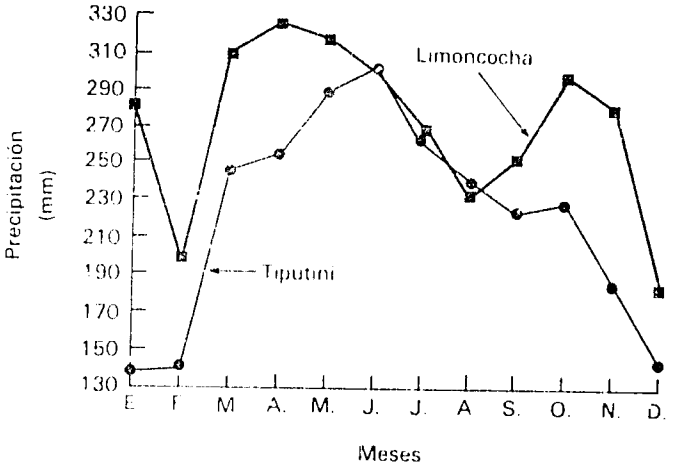


Figura 3. Precipitación media mensual en el cantón Francisco de Orellana, 1964-1978.

FUENTE CEDIG (1983).

La humedad relativa de la región es superior al 80%, y la nubosidad generalmente alta, variando entre 5/8 y 7/8 sobre la base de ocho horas de luz. En promedio, llueve durante 223 a 259 días al año; los meses más lluviosos son abril-mayo y octubre-noviembre, y los menos lluviosos son agosto-septiembre y enero-febrero, con precipitaciones que, en algunos años, son inferiores a 150 mm. Sin embargo, siempre hay un mínimo de nueve días de lluvias por mes, y no existen meses ecológicamente secos, ya que los valores de la precipitación siempre exceden a los de la evapotranspiración potencial (Cañadas, 1978).

SUELOS

Para los propósitos del presente estudio, y teniendo como base los mapas edafológicos preparados por el MAG-PRONAREG-ORSTOM (1982), en la región nororiental de la Amazonia ecuatoriana se pueden

reconocer tres tipos principales de suelos: a) los aluviales, normalmente arenosos y planos, que se encuentran en las riberas de los ríos principales; b) los volcánicos, que son suelos negros y relativamente fértiles, y se encuentran principalmente en la planicie al norte del río Napo, entre Coca y Lago Agrio; c) los suelos rojos de las colinas (Ultisoles), que son relativamente infértiles y predominan en el área del estudio. Estos últimos suelos presentan una capacidad de intercambio catiónico mediana a baja y un alto contenido de aluminio intercambiable, lo que hace que el suelo sea ácido y tóxico para ciertos cultivos.

El mapa de la Figura 4 ilustra las principales características morfológicas y edafológicas del cantón Francisco de Orellana, determinadas en el estudio de MAG-PRONAREG-ORSTOM (1982). Según este estudio, que abarca 845,000 ha, existen allí dos paisajes principales: el de colinas modeladas en sedimentos antiguos meteorizados y el de zona plana en sedimentos recientes.

Colinas modeladas en sedimentos antiguos meteorizados (colinas rojas)

Este paisaje abarca un área de 401,875 ha (47.5% del total estudiado) y está formada por los complejos o formaciones H_1, H_2, H_3 y H_4, típicos de colinas rojas (Cuadro 2); corresponde a suelos arcillosos, rojos en general (a menudo amarillentos o moteados), compactos, extremadamente ácidos, desprovistos de nutrimentos y con niveles tóxicos de aluminio. Las principales características de cada complejo son:

1. La formación H_1 corresponde a colinas irregulares (con una extensión de 51,875 ha). Está constituida por áreas con pendientes de hasta 70%, limitadas para su utilización por el exceso de acidez

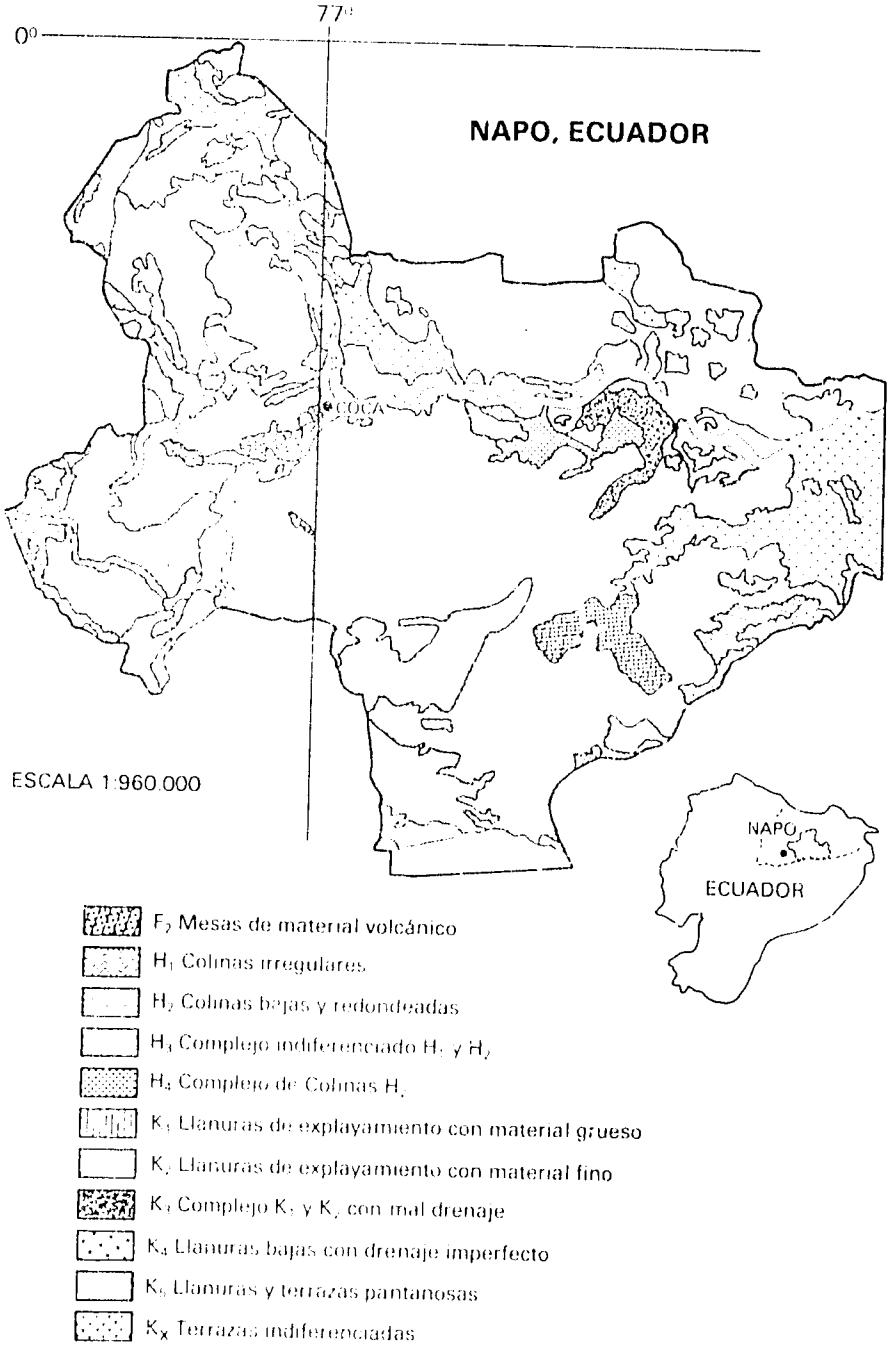


Figura 4. Mapa morfo-edafológico del cantón Francisco de Orellana, en Ecuador

FUENTE: MAG-PRONAREG-ORSTOM (1982).

Cuadro 2. Principales tipos y formaciones o complejos de suelos en el cantón Francisco de Orellana (Ecuador).

Tipo	Formación		Area	Proporción
	Clave	Nombre	(ha)	(%)
Colinas rojas			401,875	(47.5)
	H_1	Colinas irregulares	51,875	
	H_2	Colinas bajas redonceadas	63,750	
	H_3	Complejo indiferenciado entre H_1 y H_2	272,500	
	H_4	Complejo de colinas H_2 con intervalos pantanosos	13,750	
Volcánicos			200,625	(23.7)
	K_1	Llanuras de explayamiento con materiales gruesos	61,875	
	K_2	Llanuras de explayamiento con materiales finos	107,500	
	K_3	Complejo K_1 y K_2, a menudo con drenaje difícil	15,625	
	F_2	Mesas desarrolladas sobre areniscas de material volcánico	15,625	
Aluviales			149,375	(17.7)
	K_4	Llanuras bajas con drenaje imperfecto	62,500	
	K_5	Llanuras muy bajas y terrazas pantanosas	40,000	
	K_x	Terrazas indiferenciadas	46,875	
Otros			93,750	(11.1)
Total			845,625	(100.0)

y la baja fertilidad. Los suelos se clasifican como Montorillonitic-Kaolinitic Typic Distropepts rojos y Kaolinitic Oxic Dystropepts rojos; están en peligro de esterilización debido a su relieve y a la excesiva extensión de los desmontes, a la siembra exclusiva de pastos y al pastoreo directo de ganado mayor. Su aprovechamiento debe ser forestal o agrosilvopastoril controlado.

2. La formación H_2 corresponde a colinas bajas redondeadas (63,750 ha), con pendientes máximas del 40% y condiciones físico-químicas del suelo iguales a las de la formación H_1.

3. La formación H_3 es un complejo indiferenciado entre H_1 y H_2 (272,500 ha).

4. La formación H_4 es un complejo de colinas tipo H_2, pero con intervalos planos pantanosos (13,750 ha).

Zona plana en sedimentos recientes (suelos volcánicos y aluviales)

Comprende un área de 350,000 ha formada principalmente por los complejos K_1, K_2, K_3, K_4, K_5, K_X y F_2 a altitudes inferiores a 600 m.s.n.m. Las formaciones K_1, K_2, K_4 y K_X representan el 79.6% del área.

Los complejos K_1, K_2, K_3 y F_2 son típicos de suelos volcánicos que representan el 23.7% del área de estudio (Cuadro 2). Estos suelos son Inceptisoles (con desarrollo moderado de horizontes), desarrollados sobre rocas, cenizas o aluviones volcánicos; sus texturas varían de franco a franco limosas, y son sueltas y jabonosas al tacto. Los horizontes orgánicos son profundos, de color negro o pardo-negro y descansan sobre horizontes minerales de color amarillento y de textura limosa. Las principales características de estas formaciones son:

1. La formación K_1 corresponde a llanuras de explayamiento con materiales gruesos (61.875 ha). Son suelos de relieve ondulado a plano, generalmente bien drenados, con un explayamiento de material detrítico tipo cantos rodados y arenas, originado en partes volcánicas. Estos explayamientos están depositados sobre un estrato arcilloso con cobertura de cenizas y se encuentran clasificados como suelos Halloysitic Typic Dystropepts Pardo Hydrandepts. Son áreas sin limitaciones para su uso, y en ellas se debe procurar lograr los máximos rendimientos en forma sostenida.

2. La formación K_2 corresponde a llanuras de explayamiento con materiales finos (107,500 ha). El relieve es generalmente plano y bien drenado, y está formado por materiales detríticos tipo arenas y limos provenientes de las partes volcánicas; estos materiales están sobrepuestos, en una capa de 1 a 4 m sobre un sustrato de arcillas. Son suelos más o menos profundos y meteorizados según la textura del material, de color pardo y clasificados como Typic Dystrandepts asociad[illegible] con Halloysitic Typic. Las recomendaciones de u[illegible] son muy similares a las de los K_1.

3. La formación K_3 es un complejo de K_1 y K_2 a menudo con drenaje deficiente (15,625 ha).

4. La formación F_2 corresponde a mesas desarrolladas sobre areniscas de material volcánico (15,625 ha).

Los complejos K_4, K_5 y K_X son representativos del tipo de suelos aluviales en la región, y conforman el 17.7% del área de estudio. Estos suelos son, en su mayor parte, Inceptisoles de textura heterogénea debido a la evolución de las arenas y limos hacia arcillas. En su mayoría presentan agua y gley en el

perfil, en algunos casos con fuerte lixiviación de los nutrimentos, acidez y liberación de aluminio intercambiable tóxico. En general, estos complejos se pueden describir así:

1. La formación o complejo K_4 corresponde a llanuras bajas con drenaje imperfecto (62,500 ha). Son depósitos aluviales de textura, estratificación, meteorización y drenaje variables y sus suelos se clasifican como Vitrandepts, Dystrandepts, Dystropepts generalmente de tipo Aquic a menudo Tropaquepts. Las principales limitaciones para el uso de esta formación se deben a su heterogeneidad y a lo irregular del drenaje.

2. La formación K_5 corresponde a llanuras muy bajas y terrazas pantanosas (40,000 ha). Se trata de un complejo similar a K_4, pero con mal drenaje; son suelos temporalmente inundados, con limitaciones más serias para su aprovechamiento por el drenaje irregular, la compactación, y la lixiviación de nutrimentos.

3. La formación K_X corresponde a terrazas indiferenciadas (46,875 ha). Esta categoría incluye varios tipos de terrazas (antiguas y altas con o sin capa superficial de cenizas), que por su gran extensión no han podido ser separadas para su clasificación. Las terrazas altas están fuera de la influencia de las crecientes pero ya estaban meteorizadas desde antes, y están profundamente lixiviadas y con un drenaje externo deficiente. Las terrazas medias son sedimentos más recientes y potencialmente fértiles. Las bajas están compuestas por arenas y limos, potencialmente fértiles, pero están sujetas a inundaciones y presentan un nivel freático alto. En esta formación (K_X) también se incluyen bancos de cantos rodados y de arenas inestables.

Las limitaciones de drenaje que tienen los suelos aluviales y las de alta lixiviación de nutrimentos y

potencial compactación que tienen los suelos volcánicos, así como el predominio de los suelos de colinas rojas, contribuyen a explicar por qué recientemente el proceso de colonización esté sucediendo en este último tipo de suelos. De la misma manera, tales restricciones enfatizan la necesidad de un manejo integral agrosilvopastoril del ecosistema. Este es un enfoque fundamental para mantener el modelo natural de la selva baja, el cual ofrece condiciones ideales de sombra y humedad y permite mantener la actividad bioquímica y el intercambio entre los componentes del ecosistema.

METODOLOGIA

La metodología seguida en este estudio contempló los siguientes pasos:

1) Delimitación del área del estudio;
2) determinación de la muestra;
3) recolección de la información;
4) procesamiento de datos, y
5) análisis de la información.

1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO

La delimitación del área por estudiar se hizo teniendo en cuenta la división política del cantón Francisco de Orellana, conocido también con el nombre de Coca. El diagnóstico abarcó un radio de 65 km alrededor de la cabecera municipal, en los asentamientos impulsados por el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC).

Esta delimitación fue el primer requisito para realizar un inventario inicial, el cual permitió seleccionar al azar las parcelas que se encuestarían en cada uno de los estratos. Los estratos se establecieron teniendo en cuenta la organización de los asentamiento en cooperativas, su tipo de suelos y su localización respecto a la carretera principal.

2. DETERMINACION DE LA MUESTRA

Sobre el plano mosaico de las zonas intervenidas por el IERAC hasta el 20 de abril de 1985, se

localizaron los diferentes tipos de suelos indicados en el estudio morfo-edafológico. Teniendo como base este nuevo mosaico de las zonas intervenidas y los suelos, se determinó el número de propietarios en cada una de las cooperativas de la región, el área total de cada una de ellas, su localización respecto a las principales vías y el número del plano del IERAC.

En este segundo plano se encuentran detallados el nombre del propietario a quien le fue asignada inicialmente la parcela, y el área respectiva. La información sobre el número de cooperativas, el número de parcelas con acceso directo a la carretera y sin acceso a ella, y el área total de las parcelas para los diferentes tipos y formaciones de suelos se puede observar en el Cuadro 3. Esta información se usó para seleccionar la muestra del estudio.

De las 145,468 ha asignadas hasta comienzos de 1986, el presente estudio cubre 56,739 ha correspondientes a 1100 parcelas. Cada parcela se identificó por la cooperativa, el nombre del propietario actual, el área, la vía, el kilómetro donde se encuentra y la localización al lado izquierdo o derecho de la vía, se procuró hacer la identificación de tal manera que permitiera visualizar su evolución en el tiempo, independientemente de su localización física o del nombre del propietario inicial o actual; para conseguir este objetivo se enumeraron todas las parcelas de las diferentes cooperativas de acuerdo con el número de socios existentes en el momento de la asignación inicial, sin tener en cuenta los cambios posteriores en la forma de tenencia, ni la acumulación de parcelas por un mismo propietario.

Una vez numeradas las 1100 parcelas se clasificaron dentro de estratos de suelo y localidad previamente establecidos. Las parcelas que se

Cuadro 3 **Cooperativas y parcelas con acceso directo a la carretera (primera fila) y sin acceso directo a ella (segunda fila), agrupadas según la respectiva formación del suelo.**

Tipo y formación[a] del suelo	Primera fila			Segunda fila		
	Cooperativas (no.)	Parcelas (no.)	Area (ha)	Cooperativas (no.)	Parcelas (no.)	Area (ha)
Colinas rojas						
H_1						
H_2	1	31	1343			
H_3	21	410	26464	4	90	2943
H_4						
Volcánicos						
K_1	1	11	736	2	57	2617
K_2	5	77	3686	4	119	5666
K_3	1	12	509			
F_2	1	18	527			
Aluviales						
K_4	5	71	3277	4	101	4039
K_5	3	19	1111	1	35	1116
K_x	7	49	2705			
Total	45	698	40358	15	402	16381

a La descripción de las formaciones se encuentra en el Cuadro 2 y en la sección Descripción General, Suelos

encuestarían se escogieron por medio de una tabla de números al azar. Para las encuestas se usó una muestra del 10%, las 110 parcelas se seleccionaron de los diferentes estratos en forma proporcional al total de parcelas por estrato. Luego se hizo la selección por cooperativa.

El objetivo de esta selección tan rigurosa fue facilitar la realización de estudios futuros sobre la evolución de las mismas parcelas en cuanto a sus características físicas y, en especial, sobre los cambios que pudieran presentarse en los sistemas de producción existentes actualmente.

Modificación de la muestra

Para probar tanto el método de muestreo como el contenido del cuestionario se seleccionaron al azar parcelas localizadas en la primera y segunda filas[1] y se hicieron 15 encuestas repartidas en las diferentes zonas según el tipo de suelo.

Esta prueba demostró la imposibilidad práctica de encuestar completamente al azar y con muestra preestablecida las parcelas de la segunda fila, ya que muchas de ellas carecían de caminos de penetración y en la mayoría de los casos no tenían áreas abiertas; para realizar la encuesta era indispensable que la parcela tuviera alguna actividad agropecuaria y, por lo tanto, un área mínima abierta. Se utilizó entonces el método alternativo de remplazar las parcelas seleccionadas en la segunda fila, que no cumplieran con los requisitos señalados, por otras parcelas de la segunda, la tercera o la cuarta filas, que estuvieran cerca de escuelas rurales. Las escuelas se encuentran en lugares donde existen más de 20

1 Parcelas de primera fila = con acceso directo a la carretera, de segunda fila = sin acceso directo a la carretera, adyacentes a las de primera fila.

niños en edad escolar. En la Figura 5 se puede apreciar la localización de las parcelas.

Por otra parte, la prueba demostró la conveniencia de hacer algunas pequeñas modificaciones al formulario inicial, en los aspectos de uso de mano de obra, manejo de pastos y siembras futuras.

3. RECOLECCION DE LA INFORMACION

Para este fin se utilizó un cuestionario que contemplaba características socioeconómicas del propietario, la localización y la distribución física de la parcela, la existencia de semovientes, el uso de mano de obra y de insumos, el manejo de los pastos y árboles, y los niveles de ingresos y gastos. Cada encuestador debía hacer un plano de la propiedad y localizar en él los principales cultivos y pastos; así no sólo obtenía una información valiosa, sino que se veía obligado a reconocer la propiedad y a comprobar la distribución física descrita por el colono. (Ver copia del formulario utilizado en el Anexo.)

Las encuestas se realizaron entre el 8 y el 20 de abril de 1986. El equipo estaba conformado por dos agrónomos y ocho técnicos agrícolas, con un agrónomo economista como supervisor; éste estaba encargado de preparar el personal para la realización de la encuesta y de coordinar la localización de las parcelas en el campo y la ejecución de la entrevista. El equipo completo se desplazaba a una zona prefijada el día anterior, y realizaba todas las encuestas seleccionadas; entonces el supervisor revisaba el cuestionario ya diligenciado y decidía si se debía repreguntar al propietario sobre algún tópico o si la encuesta estaba completa. Si éste era el caso, la encuesta se archivaba con su respectivo plano de localización.

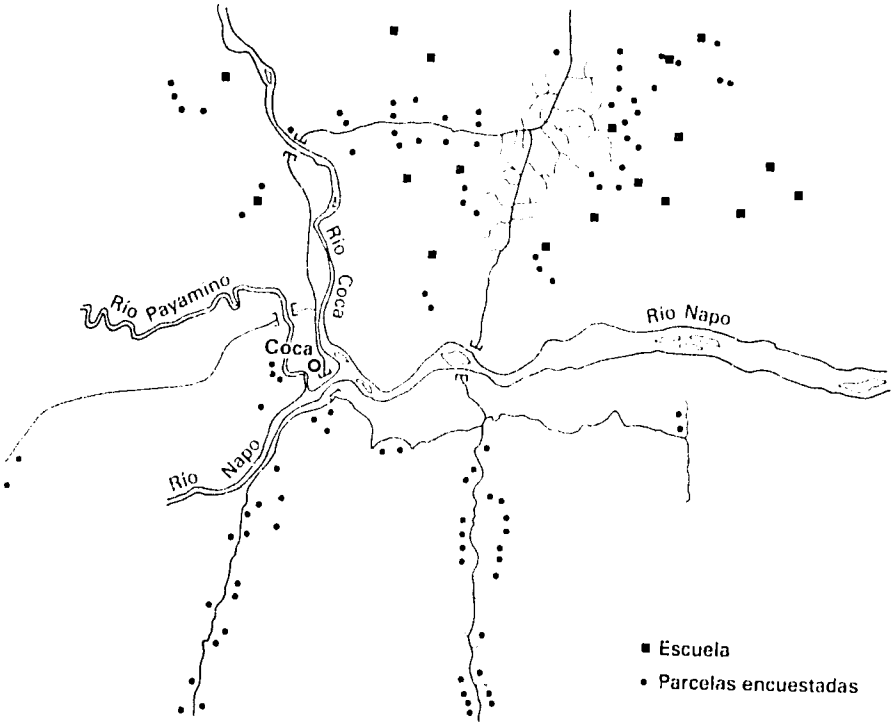


Figura 5. *Localización de las parcelas encuestadas.*

FUENTE: IERAC (1985)

Para la realización de las encuestas de la segunda y la tercera filas se localizaba la escuela, y un grupo de dos encuestadores recorría el camino de penetracion hasta las parcelas. Este procedimiento se utilizó dada la distancia hasta algunas parcelas (dos o tres horas a pie) y las condiciones adversas de algunas vías de penetración.

4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos recolectados en el campo se almacenaron en un microcomputador IBM-PC, utilizando el programa PANACEA que había sido creado por Pan Livestock Services (1986). La

información básica se consignó tal como se recolectó originalmente en la encuesta, utilizando para ello variables numéricas y alfanuméricas, y sin usar codigos para estas últimas ni para las preguntas de concepto; esta información se codificó posteriormente para facilitar el análisis. El mismo archivo de datos básicos conserva las dos alternativas.

La información computadorizada se sometió a una verificación de inconsistencias en sí misma y con el formato original de la encuesta.

5. ANALISIS DE LA INFORMACION

El análisis de la información se dividió en dos partes, en la primera de las cuales se intentó caracterizar los sistemas encontrados en el campo, cuantificando los parámetros más representativos. Luego, con base en los suelos del cultivo con mayor área, se agruparon los datos en diferentes estratos correspondientes a suelos aluviales, volcánicos y colinas rojas.

Se calculó la media estadística para las variables continuas dentro de cada estrato y para toda la muestra, suponiendo que todas estas variables se distribuían normalmente. Básicamente se incluyeron en el cómputo de la media las observaciones con valores iguales a cero, con el fin de obtener una medida real de la media aritmética de cada variable para todo el estrato muestreado, y permitir la extrapolación al universo y la agregación de variables; sin embargo, para cada variable también se incluyó el número de casos con valores mayores que cero cuando tales valores eran de interés.

Mediante técnicas de presupuestación, usando hojas electrónicas LOTUS, se desarrolló un modelo

de simulación para determinar el ingreso de la finca, el uso de la mano de obra y la retribución media por jornal empleado para cada tipo de suelo, como una medida de la eficiencia del sistema de producción. El modelo se divide en dos partes: entrada de datos y resultados.

Entrada de datos

Incluyó las siguientes variables:

a) Mano de obra. Se refiere a los requerimientos de este recurso, discriminados por cultivos, árboles y pastos de diferentes edades, y por las labores de socola, tumba de monte, labranza, siembra y cosecha.

b) Precios. Los correspondientes a los diferentes productos, simulados para un período de 20 años; en el caso de los pastos el precio se calculó deduciendo, del ingreso neto por hectárea, la retribución al capital invertido en ganado. Se supuso que los precios permanecen constantes en el tiempo.

c) Evolución de las siembras de cultivos, árboles y pastos. Se simularon diferentes combinaciones de actividades de producción para un período de 20 años, basándose en el uso actual de la tierra, según la encuesta.

Resultados o salidas

Se obtuvieron datos sobre:

a) Uso de la tierra en las parcelas. Teniendo como base el inventario de las actividades de producción en el año inicial y las siembras realizadas año tras año, para cada actividad se calculó el área esperada en un lapso de 20 años. Se consideró el período productivo y/o la persistencia de cada actividad, y

año tras año se adicionó el área correspondiente para generar información sobre la distribución física, área cosechada, área abierta y reserva de bosque de la parcela.

b) Uso de mano de obra. Se calcularon los jornales por actividad y por parcela, teniendo como base los requerimientos de mano de obra por actividad y el área existente en cada una de ellas.

c) Producción física de la parcela. El modelo estimó la producción total por actividad y por parcela, basándose en las áreas y en la producción media de los cultivos en diferentes edades.

d) Ingresos. Estos se calcularon teniendo en cuenta la producción física y el precio anual fijado para cada producto por parcela.

e) Gastos en insumos. Para toda la parcela se totalizaron los gastos en herbicidas, insecticidas, sales mineralizadas y drogas.

f) Retribución por jornal. El modelo estimó primero el margen bruto para cada parcela, sustrayendo los gastos en insumos del ingreso bruto. Luego se calculó la retribución por jornal en toda la parcela cada año.

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de este estudio en relación con las características generales de los colonos y de las parcelas, la presencia de semovientes y el manejo de los pastos, la disponibilidad y uso de la mano de obra, el uso de insumos y crédito, los niveles de ingresos y perspectivas de expansión.

CARACTERISTICAS DE LOS COLONOS

Para la descripción de los colonos se consideraron las siguientes características: a) antigüedad en el área; b) tenencia de la parcela; c) provincia de origen, y d) experiencia previa y recursos iniciales.

a) **Antigüedad en el área**. Como se puede observar en el Cuadro 4, la colonización en el área del estudio es un proceso nuevo especialmente en la región de colinas rojas, donde el 50% de los colonos tienen menos de cinco años de asentamiento; en los otros tipos de suelos el mayor número de asentamientos se realizó entre 1970 y 1980.

b) **Tenencia de la parcela**. Según el Cuadro 5, el 39% de los colonos tienen su título de propiedad, siendo esta la principal forma de tenencia entre los colonos localizados en los suelos volcánicos (57%); en los suelos aluviales y en las colinas rojas predomina la tenencia sin título (66% y el 68% de los colonos, respectivamente). La época de llegada a la parcela no parece tener mucha influencia en ese hecho y sólo entre los colonos que arribaron antes de 1975 existe una proporción alta de

parcelas con título (62%). En el estudio sólo se encontró una parcela en arriendo.

Cuadro 4 **Epoca de llegada de los colonos asentados en cada tipo de suelo.**

Años de arribo a la parcela	Colonos asentados según tipo de suelo (no.)			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total
1965	0	1	0	1
1966-1970	0	1	2	3
1971-1975	7	10	4	21
1976-1980	11	16	18	45
1981-1985	9	5	22	36
1986	0	0	1	1
Total	27	33	47	107

c) **Provincia de origen**. Según los datos del Cuadro 6, el 63.5% de los colonos provienen de las provincias de Loja (39%), Bolívar (17%) y El Oro (7.5%). Los colonos provenientes de la provincia de Loja se han localizado principalmente en los terrenos de colinas rojas (Cuadro 7), y el 50% de tales asentamientos ocurrió después de 1981; los colonos de la provincia de Bolívar se asentaron en terrenos aluviales y volcánicos y llegaron en migraciones anteriores a 1980.

d) **Experiencia previa y recursos iniciales**. El Cuadro 8 indica que la edad de los colonos es de 42 años en promedio, y presenta una distribución uniforme en toda la región y por año de llegada a la parcela. Casi todos los colonos (96%) tienen amplia experiencia en agricultura (21 años), mientras que la experiencia en ganadería es menor (59% de los colonos y 12.6 años). Los inmigrantes que llegaron con ganado (8%) habían adquirido más experiencia como trabajadores en parcelas ganaderas que como propietarios en otras regiones. La experiencia en otros campos diferentes al agropecuario (docencia, milicia, política, artesanía y comercio) se limitó al 6.5% de los colonos.

Cuadro 5. **Forma de tenencia (T)[a] de la tierra según el año de arribo a la parcela y el tipo de suelo.**

Años de arribo a la parcela	Colonos según tipo de suelo y forma de tenencia (no.)											
	Aluvial			Volcánico			Colinas rojas			Total		
	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1965						1						1
1966-1970						1	1		1[b]	1		2
1971-1975		3	4		3	7		1	3		7	14
1976-1980	2	6	3	2	7	7	4	8	6	8	21	26
1981-1985	2	5	2		2	3	7	10	5[c]	9	17	10
1986							1			1		
Total	4	14	9	2	12	19	13	19	15	19	45	43

a T1 Posesión sin título. T2 trámite. T3 con título.
b Tenencia sin especificar
c. Incluye una parcela en arriendo

Cuadro 6. **Número de colonos según el lugar de origen y el tipo de suelo.**

Provincia de origen	Colonos según tipo de suelo (no.)			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total
Bolívar	11	6	1	18
Chimborazo	0	4	0	4
El Oro	1	6	1	8
Imbabura	1	3	2	6
Loja	4	7	31	42
Los Ríos	1	2	1	4
Manabí	2	3	2	7
Napo	2	0	2	4
Pichincha	1	0	4	5
Otras	4	2	3	9
Total	27	33	47	107

El mayor número de personas que llegaron a la región lo hicieron en el período 1976-1980 y requirieron dos años para establecerse en la parcela. Esto concuerda con el desarrollo petrolero de la zona, el cual se asocia con la construcción del oleoducto entre 1973 y 1975 y la creación de la infraestructura necesaria para atraer colonos.

Los colonos que se localizaron en los suelos volcánicos presentaban un nivel superior de recursos iniciales tanto en ganadería (18% de los colonos y 1.75 animales/colono)[2] como en capital en efectivo (66% de los colonos y 21,460 sucres/parcela). Los colonos con menor capital inicial se localizaron en las colinas rojas y sus recursos eran de sólo 0.08 animales y 7,890 sucres.

Como se observa en el Cuadro 9, el nivel económico de los colonos que ingresan a la región se ha ido deteriorando desde 1976, lo cual indica que cada vez llegan colonos más pobres.

2 Promedio de 1.75 animales para un total de 33 colonos del estrato, sin embargo, sólo seis llegaron efectivamente con ganado, cada uno de ellos con un promedio de 9.66 cabezas.

Cuadro 7. **Epoca de arribo de los colonos y su distribución según tipo de suelo de sus parcelas y lugar de origen.**

Año de arribo a la parcela	Número de colonos según suelo y lugar de origen[a]																			
	Aluvial					Volcánico					Colinas rojas					Total				
	B	L	EO	O	T	B	L	EO	O	T	B	L	EO	O	T	B	L	EO	O	T
1965								1		1							1	1		
1966-1970							1			1				2	2		1		2	3
1971-1975	2	1		4	7	2	2	1	5	10		1		3	4	4	4	1	12	21
1976-1980	4	2	1	4	11	2	3	4	7	16		14		4	18	6	19	5	15	45
1981-1985	5	1		3	9	2	1		2	5	1	15	1	5	22	8	17	1	10	36
1986											1			1		1			1	
Total	11	4	1	11	27	6	7	6	14	33	1	31	1	14	47	18	42	8	39	107

a. Lugar de origen B = Bolivar, L = Loja, EO = El Oro, O = otros; T = total.

Cuadro 8. **Características principales de los colonos según tipo de suelo ocupado.**

Características	Valores según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Frec [a]	Prom [b]	Frec [a]	Prom	Frec	Prom	Frec	Prom
Edad (años)	27	39.70	33	43.15	47	42.55	107	42.00
Experiencia previa (años)								
Agricultura	25	17.12	32	22.69	46	22.65	103	21.32
Ganadería	13	10.53	26	12.53	24	13.75	63	12.58
Otros	3	8.66	1	30.00	3	7.00	7	11.00
Año de llegada								
A la región	27	1977	33	1975	47	1977	107	1976
A la parcela	27	1978	33	1976	47	1979	107	1978
Recursos iniciales								
Ganado (cabezas)	2	5.50	6	9.66	1	4.00	9	8.11
Capital (sucres de 1986)[c]	11	26,658	22	32,191	29	12,787	62	22,140

a Frec = frecuencia o número real de colonos con cada característica.
b Prom = promedio del valor de cada característica, como un promedio de todas las parcelas.
c US$1.00 = 109.91 sucres

Cuadro 9. **Recursos de capital y ganado de los colonos al arribar a la parcela, según el tipo de suelo.**

Tipo de recursos y año de arribo	Cantidad según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Frec.[a]	Prom.[b]	Frec.	Prom.	Frec.	Prom.	Frec.	Prom.
Capital (sucres de 1976)								
1965			1	20,000			1	20,000
1966-1970			1	126	1	12,500	2	8,375
1971-1975	4	4,791	6	15,894	3	17,044	13	12,402
1976-1980	5	8,897	11	29,088	12	6,572	28	15,146
1981-1985	2	17,985	3	12,747	12	7,130	17	10,624
1986					1	2,857	1	2,857
Total	11	10,861	22	21,461	29	7,890	62	12,829
Ganado (cabezas)								
1965								
1966-1970								
1971-1975			1	1.30			1	0.62
1976-1980	2	1.00	4	2.60			6	1.17
1981-1985			1	0.60	1	0.13	2	0.19
1986								
Total	2	0.40	6	1.75	1	0.08	9	0.68

a. Frec. = frecuencia o número real de colonos con recursos iniciales de capital y de ganado.
b. Prom. = promedio de capital o de animales por colono en cada estrato.

CARACTERISTICAS DE LAS PARCELAS

En este caso se consideraron las siguientes características: a) uso del suelo; b) cultivos principales y pastos; c) evolución del área con cultivos y pastos; d) área en rastrojo; y e) árboles principales y su distribución por cultivo.

a) **Uso del suelo**. En el Cuadro 10, que presenta la distribución física de las parcelas, se observa que el área de las parcelas localizadas en los tres diferentes tipos de suelo es muy similar, y que el tamaño promedio es de 46 ha, mientras el área abierta presenta gran variación (9.6 ha a 23.3 ha) entre los suelos de colinas rojas y los volcánicos. Esta diferencia en el área abierta se debe principalmente a las diferencias en las áreas con pastos y rastrojo, ya que las diferencias entre las parcelas localizadas en los diferentes tipos de suelos son pequeñas con respecto a las áreas con cultivos.

b) **Cultivos principales y pastos**. Como se aprecia en el Cuadro 11, el café es el cultivo principal; lo siembra el 97% de los colonos de la muestra y representa el 79% del área explotada con cultivos; esta proporción es mayor en los suelos de colinas rojas, donde alcanza el 86%. El cacao

Cuadro 10 **Distribución física de la parcela según tipo de suelo.**

Características del área	Área[a] según tipo de suelo (ha)			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total
Area total promedio	45.6	48.1	44.7	46.0
Abierta	17.4	23.3	9.6	15.8
Con cultivos	6.0	8.5	5.1	6.5
Con pastos	7.0	10.0	4.1	6.6
Con rastrojo	4.4	4.8	0.4	2.7
Número de parcelas	27	33	47	107

a Promedio de todas las parcelas en la muestra

Cuadro 11. **Distribución del área con cultivos y con pastos según el tipo de suelo**

Especies	Distribución según el tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas (%)[a]	Area (ha)[b]	Parcelas (%)	Area (ha)	Parcelas (%)	Area (ha)	Parcelas (%)	Area (ha)
Cultivos:								
Café	88	4.38	100	6.83	100	4.37	97	5.15
Chacra	26	0.64	51	1.16	28	0.43	34	0.71
Cacao	18	0.28	15	0.18	12	0.15	15	0.19
Maíz	37	0.70	27	0.30	11	0.13	22	0.47
Total		6.00		8.53		5.08		6.52
Pastos:								
Elefante	59	3.53	54	2.93	28	1.29	44	2.36
Dallis	44	2.35	63	6.06	34	1.20	46	2.99
Gramalote	0	0	15	0.24	17	0.50	12	0.29
Saboya	4	0.07	18	1.06	4	0.14	8	0.41
Kikuyo	11	0.31	9	0.15	17	0.24	13	0.23
Alemán	15	0.70	9	0.15	6	0.74	9	0.27
Total		6.96		10.59		4.11		6.55

a. Porcentaje de las parcelas de la muestra que siembran cada cultivo o pasto
b. Promedio del área ocupada con cada especie para las parcelas de cada estrato

representa el 3% del área con cultivos y el maíz representa el 7.2%. El 10.8% restante se encuentra repartido en cultivos de plátano, banano, guineo, yuca, arroz y cocona *(Solanum topiro)*; este sistema se conoce como chacra.

Estudios previos realizados por CICAME (1976) muestran que los cultivos principales en la región de influencia del río Napo eran plátano (1.85 ha), maíz (0.66 ha), yuca (0.60 ha), café (0.35 ha) y cacao (0.28 ha), en un área abierta de 3.82 ha/colono. Según dicho estudio, los cultivos de pancoger (cultivos de subsistencia) no tenían mercado en la zona, y solo el café y el cacao tenían perspectivas de desarrollo.

Dallis (*B. decumbens*) es el pasto principal; se observa en el 46% de las parcelas y se ha desarrollado especialmente en la zona de suelos volcánicos. El pasto elefante (*P. purpureum*) es la gramínea que le sigue en importancia (44% de las parcelas), y se desarrolla bien en suelos aluviales y volcánicos. Los demás pastos[3] representan en forma individual menos de 0.5 ha/parcela y se encuentran en menos del 14% de las propiedades. Todos los pastos encontrados se siembran en forma vegetativa con excepción de la gramínea saboya (*P. maximum*).

c) **Evolución del área con cultivos y pastos.** Como se aprecia en el Cuadro 12, no hay una relación entre el área sembrada con café y los años de asentamiento del colono en la parcela, en los suelos aluviales; en las áreas volcánicas y de colinas rojas existe una tendencia leve hacia una menor área con café en las parcelas más nuevas.

---

3. Otros pastos son: gramalote (*Axonopus scoparius*), saboya (*Panicum maximum*), kikuyo (*Brachiaria humidicola*) y alemán (*Echinochloa polystachya*).

Cuadro 12. Area sembrada con café y superficie abierta según el año de arribo a la parcela y el tipo de suelo.

Area y año de arribo a la parcela	Parcelas y área total según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[a] (no.)	Area[b] (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)
Area con café								
1965			1	5.00			1	5.00
1966-1970			1	7.00	2	3.50	3	4.60
1971-1975	7	4.42	10	9.10	4	4.75	21	6.70
1976-1980	10	4.68	16	6.50	18	5.52	44	5.60
1981-1985	7	4.00	5	4.20	22	3.40	34	3.70
1986					1	4.00	1	4.00
Total	24	4.38	33	6.89	47	4.37	104	5.15
Superficie abierta								
1965			1	41.00			1	41.00
1966-1970			1	20.00	2	9.00	3	12.70
1971-1975	7	17.80	10	24.20	4	16.50	21	20.60
1976-1980	11	17.60	16	23.20	18	12.50	45	17.60
1981-1985	9	16.80	5	18.40	22	6.30	36	10.60
1986					1	5.00	1	5.00
Total	27	17.39	33	23.20	47	9.63	107	15.80

a. Número real de parcelas con café o con superficie abierta.
b. Area por parcela, promedio de todas las parcelas en la muestra en ese estrato.

El área abierta es función de los años de permanencia del colono en la parcela. Esto es particularmente notorio en suelos de colinas rojas y volcánicos.

El Cuadro 13 indica que el pasto elefante (*P. purpureum*), tan importante en las parcelas abiertas al principio de la colonización, ha ido perdiendo importancia y las nuevas siembras se han realizado con dallis (*B. decumbens*) principalmente en los terrenos volcánicos.

d) **Area en rastrojo**. El Cuadro 14 señala que cada parcela tiene en promedio 2.64 ha de rastrojo de diferentes edades; esta extensión equivale al 17% del área abierta y al 40% del área en cultivos. Con excepción de las parcelas en suelos aluviales, se observa que el área en rastrojo es menor en las parcelas más nuevas. Las parcelas en colinas rojas sólo contienen 0.95 ha de rastrojo por parcela contra 3.9 ha para las parcelas en los otros dos tipos de suelo. El sistema de producción basado en siembras de café plantea una dinámica de utilización de la selva mucho más racional que la informada por Riesco et al. (1985) en Perú y en la cual se tienen 1.5 ha de rastrojo por ha de cultivos.

En las parcelas localizadas en suelos aluviales y volcánicos, la presencia de rastrojo es una forma de aumentar la fertilidad natural después de uno o dos años de cultivo, y también una forma de economizar mano de obra al reducir los jornales necesarios para el control de malezas. El rastrojo es una extensión o secuencia del sistema chacra.

e) **Arboles principales y su distribución por cultivo**. En el Cuadro 15 se presenta la distribución de los principales árboles maderables presentes en los diferentes cultivos. El laurel (*Cordia alliodora*) es el árbol principal; jacaranda, cedro, pachaco y

Cuadro 13. **Areas con pastos elefante (*Pennisetum purpureum*) y dallis (*Brachiaria decumbens*), según el año de arribo del colono a la parcela y el tipo de suelo.**

Pasto y año de arribo del colono	Valores según el tipo de suelos							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Frec.[a] (no.)	Prom.[b] (ha)	Frec. (no.)	Prom. (ha)	Frec. (no.)	Prom. (ha)	Frec. (no.)	Prom. (ha)
Elefante								
1965			1	17.00			1	17.00
1966-1970			1	5.00			1	1.70
1971-1975	5	5.40	6	2.10	1	1.00	12	2.97
1976-1980	8	4.20	8	3.00	7	2.70	23	3.21
1981-1985	3	1.30	2	1.00	5	0.32	10	0.67
1986								
Total	16	3.50	18	2.93	13	1.29	47	2.36
Dallis								
1965			1	7.00			1	7.00
1966-1970								
1971-1975	4	1.35	7	5.80	3	4.25	14	4.00
1976-1980	3	3.09	9	6.25	5	1.33	17	3.50
1981-1985	5	2.22	4	7.00	8	0.70	17	1.96
1986								
Total	12	2.35	21	6.00	16	1.20	49	2.99

a. Frec. = número real de parcelas con pasto dallis o elefante.
b. Prom. = promedio de área (ha) por las parcelas en cada estrato.

Cuadro 14 **Cantidad de rastrojo según año de arribo del colono a la parcela y el tipo de suelo.**

Año de arribo a la parcela	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Frec[a] (no.)	Area[b] (ha)	Frec (no.)	Area (ha)	Frec (no.)	Area (ha)	Frec (no.)	Area (ha)
1965			1	10.00			1	10.00
1966-1970			1	8.00	1	4.00	2	5.30
1971-1975	6	2.85	6	4.55	2	1.25	14	3.35
1976-1980	8	2.86	9	3.12	6	0.65	23	2.07
1981-1985	7	6.22	4	3.40	7	0.90	18	2.58
1986								
Total	21	3.98	21	3.95	16	0.95	58	2.64

a Frec = numero real de parcelas con areas en rastrojo mayores que cero
b Promedio del area (ha) por parcela en la muestra en cada estrato

Cuadro 15. **Distribución de diferentes árboles por hectárea de cultivo, pasto o rastrojo.**

Cultivo o pasto	Parcelas con árboles (no.)	Distribución de los árboles por especies									
		Laurel		Jacaranda		Cedro		Pachaco		Manzano	
		Parcelas[a]	Arboles[b]	Parcelas	Arboles	Parcelas	Arboles	Parcelas	Arboles	Parcelas	Arboles
Café	104	95	19.1	7	6.7	6	19.1	5	9.1	3	3.8
Cacao	16	12	19.3	1	5.0	1	4.0				
Maíz	23	14	18.3							3	2.8
Elefante	47	36	11.9	1	1.3	2	2.1	1	3.0	3	7.2
Saboya	9	8	8.6							2	5.6
Dallis	48	36	14.7	2	4.5			6	6.7	4	2.9
Kikuyo	11	9	23.1	1	10.0			1	33.3	1	1.5
Alemán	9	5	7.8								
Rastrojo	38	38	27.9	4	56.2			2	8.7		

a. Número real de parcelas con árboles.
b. Promedio de árboles por hectárea en las parcelas que los tienen.

manzano[4] ocupan lugares secundarios, con un número menor de árboles por hectárea y menor frecuencia de las parcelas que los tienen. Como se muestra en el Cuadro 16, existen árboles de laurel en el 100% de las áreas en rastrojo (27.9 árboles/ha) y en el 92% de las parcelas de café (19.1 árboles/ha); su presencia se debe a la limpieza selectiva que ha hecho el colono en favor del laurel. Las parcelas en suelos aluviales tienen mayor densidad de árboles de laurel, especialmente en los lotes de café (32 árboles/ha). La densidad de árboles en los potreros es menor que en las áreas de cultivos, especialmente cuando los potreros están localizados en terrenos inundables.

INVENTARIO DE SEMOVIENTES

El Cuadro 17 presenta una relación global por categoría y especie de los semovientes existentes en el día de la encuesta. Las gallinas son los animales más comunes; se encuentran en el 83% de las parcelas, en un promedio de 23.7 animales/parcela. Los cerdos no son tan abundantes pues sólo se encuentran en el 51% de las parcelas, a razón de 2.13 ejemplares/parcela. El ganado vacuno se encuentra en el 59% de las parcelas (6.47 bovinos/parcela); los productores se han orientado más hacia la cría (92%) que hacia el levante de machos (37%). Las demás especies de animales tienen poca importancia.

La región con suelos volcánicos presenta un mayor desarrollo pecuario, en especial por el número de colonos que poseen vacunos (79%) y por la densidad promedia (11.51 vacunos/parcela). Se puede decir que la ganadería es la actividad que más ha evolucionado, teniendo en cuenta el

4. Ver nombres científicos en el Cuadro 1

Cuadro 16. **Distribución de los árboles de laurel (*Cordia alliodora*) por cultivo o pasto y tipo de suelo.**

Cultivo	Distribución según tipo de suelo (no.)							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[a]	Arboles[b]	Parcelas	Arboles	Parcelas	Arboles	Parcelas	Arboles
Café	23	31.9	33	12.2	39	17.4	95	19.1
Cacao	4	12.1	5	8.8	3	46.6	12	19.3
Maíz	6	18.6	6	11.6	2	37.5	14	18.3
Elefante	15	12.5	15	9.8	6	16.8	36	11.9
Saboya	1	15.0	6	8.6	1	2.0	8	8.6
Dallis	11	20.4	14	6.4	11	19.6	36	14.7
Kikuyo	2	11.2	3	9.1	4	39.6	9	23.1
Alemán	4	7.2			1	10.0	5	7.8
Rastrojo	14	13.1	14	28.9	10	47.3	38	27.9

a. Número real de parcelas con laurel.
b. Promedio de árboles/ha en las parcelas.

Cuadro 17. **Cantidad de semovientes (número de cabezas) por tipo de suelo.**

Semovientes	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[a]	Animales[b]	Parcelas	Animales	Parcelas	Animales	Parcelas	Animales
Vacunos	14	5.37	26	11.51	23	3.57	63	6.47
Vacas	14	1.90	24	3.72	20	1.74	58	2.41
Toros	8	0.44	14	0.72	9	0.21	31	0.42
Terneros	11	1.29	17	2.45	19	0.76	43	1.42
Vaconas	6	0.74	16	1.09	12	0.70	34	0.83
Novillos levante	6	0.92	13	2.90	4	0.14	23	1.29
Cerdos	13	2.59	23	3.06	19	1.40	55	2.13
Gallinas	21	18.88	29	35.72	39	18.12	89	23.74
Patos	0	0	2	0.09	2	1.42	4	0.65
Cuyes	0	0	2	0.54	1	0.085	3	0.20
Total de parcelas	27		33		47		107	

a. Número real de parcelas con semovientes.
b. Promedio de animales para todas la parcelas en la muestra.

inventario de animales a la llegada de los colonos y el inventario informado en estudios previos (CICAME, 1976), los cuales indican que los colonos poseían 1.73 vacunos, 21.05 gallinas y 2.17 cerdos por parcela

DISPONIBILIDAD Y USO DE LA MANO DE OBRA

En los Cuadros 18, 19, 20, y 21, se presentan los principales resultados respecto a la disponibilidad y uso de mano de obra. El Cuadro 18 resalta que la disponibilidad de mano de obra familiar es mayor en los suelos de colinas rojas, considerando tanto el tiempo que dedica el propietario como el que aportan los hijos mayores de 15 años; en promedio se dispone de 1.29 equivalentes hombre por parcela, valor muy bajo respecto a la superficie total de la parcela y del área abierta.

Las cifras que presenta el Cuadro 19 indican que el 21% de los colonos trabajan fuera de la parcela, y que la dedicación de éstos a otras actividades es permanente, a juzgar por el monto de los jornales informados (240/año). Los respectivos empleos son

Cuadro 18. **Disponibilidad de mano de obra familiar según el tipo de suelo, en 1985.**

Mano de obra	Disponibilidad según tipo de suelo			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Promedio
Jornales/año (no.)				
Colono	195	218	232	217
Hijos > 15 años	80	101	147	118
Total	275	319	379	335
Equivalentes hombre[a]	1.06	1.23	1.46	1.29

a. Equivalente hombre = 260 jornales/año

Cuadro 19. **Trabajo fuera de la parcela según tipo de suelo, en 1985.**

Actividad extrapredial	Trabajo según tipo de suelo (no)[a]							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Colonos	Jorn./año	Colonos	Jorn./año	Colonos	Jorn./año	Colonos	Jorn./año
Petroleras								
Palma aceitera	1	300			5	283	5	283
Otros[b]	5	212	5	269	7	202	1	300
Total	6	226	5	269	12	235	17	224
							23	240

a Promedio de jornales de los colonos que trabajan fuera del predio.
b Profesor, teniente, político, albañil, carpintero, cocinero, comerciante

Cuadro 20. **Uso de mano de obra por cultivos y pastos en 1985.**

Cultivos y pastos	Trabajo según actividad (jornales/ha)[a]				
	Tumba monte	Preparación tierra	Siembra	Control malezas	Cosecha
Cultivos					
Café 1-3 años	17.6	9.0	7.5	30.8	
4-9 años				31.1	62.5
Cacao				37.3	20.1
Arroz	15.0	14.0	14.0	7.0	10.0
Maíz	12.2	8.8	8.8	16.2	9.1
Yuca	16.0		16.0		
Plátano	7.0	7.0	6.7	16.5	18.3
Pastos					
Dallis	10.2	11.8	8.7	17.8	
Elefante		6.5	5.5	25.1	
Gramalote	10.0	4.5	4.0	31.5	
Kikuyo	7.0	3.0	7.3	14.9	
Alemán				10.5	
Saboya	28.0	26.0	12.0	33.0	

a Promedio de todas las parcelas con el cultivo o el pasto, en la muestra.

Cuadro 21. **Trabajo requerido por cultivo, árboles o pasto en una parcela promedio para cada tipo de suelo.**

Especie	Trabajo según suelo (jornales/parcela/año)[a]		
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas
Café	310.8	522.6	302.5
Cacao	10.5	6.5	6.5
Plátano	7.8	15.6	10.4
Maíz	7.8	7.8	7.8
Yuca	7.0	7.0	7.0
Arboles	5.9	5.9	6.0
Elefante	121.1	101.5	43.7
Dallis	46.6	134.2	24.0
Kikuyo	4.0	2.0	4.0
Alemán	22.8	7.7	30.4
Total	544.4	810.8	442.3

a. Datos generados por el programa de simulación.

provistos por las compañías petroleras en un 22% y por los cultivos de palma aceitera en un 5%; otras actividades como profesor, carpintero, político, albañil, carnicero, comerciante, representan el 73%. Esto demuestra que las compañías petroleras no son en la actualidad tan importantes como fuente de empleo directo, y que su importancia probablemente fue mayor en las etapas iniciales del proceso de colonización, como fuente de ingresos para permitir la acumulación inicial de ahorros. En promedio, las actividades fuera del predio representan 52 jornales/parcela y el 15% de los jornales disponibles.

Del Cuadro 20 se desprende que en los cultivos perennes (café y cacao) el control de malezas y la cosecha son las actividades más intensivas en uso de mano de obra; estos dos conceptos representan más del 70% de los jornales utilizados en cada parcela. La proporción anterior es especialmente alta (más del 80%) en los suelos de colinas rojas, y tiene la tendencia a seguir aumentando en la medida en que se incorporen a la producción cafetales que hoy en día están recién sembrados.

Se observa que el principal factor de uso de la mano de obra en los pastos es el control de malezas, especialmente en el caso de elefante (*P purpureum*) y gramalote (*A. scoparius*). Las nuevas especies introducidas en la zona reducen a menos de la mitad los requerimientos de mano de obra para el control de malezas.

Como se observa en el Cuadro 21, las parcelas en los suelos aluviales utilizan un promedio de 544 jornales/año; las de suelos volcánicos usan 810 jornales/año y las de colinas rojas usan 442 jornales/año. El café representa el 56%, el 64% y el 68% de los jornales para los tres tipos de suelos, respectivamente.

TECNOLOGIA APLICADA Y USO DE CREDITO

Manejo de los pastos

En el Cuadro 22 se presenta la edad de los diferentes lotes de pastos existentes en las parcelas. El estudio no es concluyente en lo que respecta a la degradación de las pasturas; sin embargo, la edad de las praderas indica que no existe una degradación rápida de los pastos y en especial de elefante, el cual se encuentra presente en 47 parcelas y en el 33% de los lotes con pastos.

El 50% de las parcelas con elefante tienen de cinco a siete años, y un 25% de los lotes han sido sembrados en los últimos tres años, a pesar de las ventajas que ofrecen otros pastos menos exigentes en mano de obra

Cuadro 22. Edad de los diferentes lotes de pastos encontrados en las parcelas.

Edad (años)	Frecuencia según especie de pasto[a] (no. de lotes)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
1	4	12	4	6		3	1	1	31
2	3	13	1	3	2				22
3	5	8		1	3		4		21
4	4	7	2		2				15
5	6	7	1	1	1	1	2		19
6	8	1					2		11
7	7		1		1				9
8	2								2
9	1								1
10	2								2
11	3		2						5
12	1								1
13									
14	1								1
Total	47	48	11	11	9	4	9	1	140

a A = elefante; B = dallis, C = gramalote, D = kikuyo, E = saboya; F = ruziziensis; G = alemán, H = micay (Ver nombres científicos en el Cuadro 1.)

Dallis (*B. decumbens*) es el pasto de mayor uso en los últimos cuatro años, y representa el 46% de las siembras. A pesar de ser un pasto adaptado a suelos pobres, los mayores éxitos en su establecimiento y utilización se han obtenido en suelos aluviales y volcánicos. El kikuyo (*B. humidicola*) ha tenido importancia en los últimos años y su siembra en 1985 sólo fue superada por la de dallis. Los demás pastos tienen poca importancia en cuanto a los volúmenes de siembra.

El Cuadro 23 muestra la importancia relativa de los diferentes métodos de establecimiento de pastos. La socola del bosque y la siembra del pasto sin quema previa constituyen el método más común; se emplea en el 73% de los casos, y se observa para el establecimiento de pastos como dallis y kikuyo, que son los más indicados para sustituir pastos degradados. La siembra de pastos intercalados con cultivos, o después de cultivos, representa el 22% y es especialmente importante en las especies de pastos tradicionales. La sustitución de pastos representa el 5% de las siembras, y en el 86% de los casos está representada por dallis o kikuyo (*B. decumbens* o *B. humidicola*).

El Cuadro 24 contiene información sobre el manejo dado a las pasturas; se puede observar que el kikuyo, el dallis, el *B. ruziziensis* y el alemán presentan, en su orden, los menores períodos de descanso entre pastoreos, con intervalos de alrededor de 35 días; en elefante y gramalote se dejan más de 70 días de intervalo entre pastoreos. Por otra parte, en los diferentes tipos de suelo el intervalo entre pastoreos es relativamente uniforme. El corte de uniformidad se realiza en el 11% de los lotes de pasto alemán, en el 18% de los lotes de gramalote, en el 44% de los lotes de saboya, y en el 62% de los lotes de elefante.

Cuadro 23 **Método de establecimiento de los pastos según el tipo de suelo y la especie utilizada.**

Pasto[a]	Menciones por tipo de suelo y método de siembra[b]															
	Aluvial				Volcánico				Colinas rojas				Total			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Elefante	13	2	1		14	4	1		12				39	6	2	
Dallis	7	4		1	11	2	2	3	14		3	1	32	6	5	5
Gramalote					4		1		6				10		1	
Kikuyo	1			1	2	1			4	1	1		7	2	1	1
Saboya		1			4			1	1				5	1		1
B. ruziziensis			1			2	1							2	2	
Aleman		3	1		2				3				8	1		
M.cay									1				1			
Total	21	10	3	2	37	9	5	4	43	1	4	1	102	19	11	7

a Ver nombres científicos en el Cuadro 1

b Métodos de siembra A = socola y siembra del pasto. B = socola y siembra del pasto intercalado con un cultivo. C = siembra del pasto después de un cultivo. D = siembra del pasto para reemplazar otro pasto

Cuadro 24. **Descanso entre pastoreos según especies de pasto y tipo de suelo.**

Pasto[a]	Frecuencia en el uso del pasto y días de descanso entre pastoreos							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[b] (no.)	Descanso[c] (días)	Parcelas (no.)	Descanso (días)	Parcelas (no.)	Descanso (días)	Parcelas (no.)	Descanso (días)
Elefante	16	74.3	19	87.3	12	72.3	47	79.0
Dallis	12	28.3	19	36.2	18	32.3	49	32.8
Gramalote	0	n.d	5	66.0	6	77.5	11	72.3
Kikuyo	2	21.0	3	40.0	4	29.8	19	31.2
Saboya	1	30.0	6	60.0	2	29.5	9	49.9
B. ruziziensis	1	n.d	3	36.6	-	n.d	4	36.6
Alemán	4	27.2	2	35.0	3	60.0	9	39.9
Micay	0		0		1	60.0	1	60.0

a Ver nombres científicos en el Cuadro 1
b. Número real de colonos que usa cada pasto
c Promedio de días en las parcelas con cada pasto.

Sin excepción, todas las especies de pastos presentaron ataque de salivazo (*Zulia pubescens* y *Mahanarva* sp.); los pastos más tolerantes, según los colonos entrevistados, fueron saboya (en 44% de las parcelas) y kikuyo (45% de las parcelas); los más susceptibles fueron dallis (69%), gramalote (72%), alemán (77%) y elefante (89%). Estas cifras indican que el salivazo constituye un serio problema en los pastos, dados los altos niveles de infestación observados.

Uso de insumos

En cuanto al uso de herbicidas, se encontró que el 45% de los colonos los usa, y que la aplicación se hace principalmente para el cultivo del café; el nivel de utilización de ese insumo es similar en los tres tipos de suelo (Cuadro 25). Según el Cuadro 26, Gramoxone es el herbicida más utilizado (75%), especialmente en los suelos de colinas rojas (89%); los demás herbicidas (Malexone, Tordon, Dacocida y Killer) se utilizan en forma más esporádica.

Cuadro 25. **Uso de herbicidas según cultivos y tipos de suelos.**

Parcelas	Número de parcelas por tipo de suelo[a]			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Promedio
Total por tipo de suelo	27	33	44	107
Utilizan herbicidas	15	14	19	48
	(55)	(42)	(43)	(45)
Sembrados con café	13	14	19	44
Sembrados con pasto	2	7	5	14
Sembrados con maíz	0	1	0	1
Sembrados con plátano	0	0	2	2

a. Las cifras entre paréntesis indican porcentajes

Cuadro 26. **Uso de herbicidas por tipo de suelo, en 1985.**

Herbicida	Uso según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parc. (no.)[a]	Consumo (l/ha/año)[b]	Parc (no.)	Consumo (l/ha/año)	Parc (no.)	Consumo (l/ha/año)	Parc (no.)	Consumo (l/ha. año)
Gramoxone	7	2.0	9	1.67	17	2.85	33	2.53
Malexone	3	1.5	3	2.00	2	6.50	8	3.71
Tordon	2	1.5	3	0.33	1	-	6	0.66
Dacocida	1	1.0	2	0.50	0	-	3	0.66
Killer	1	0.4	1	0.30	1	2.00	3	0.90
Otros	1	-	5	-	2	-	8	-
Total	15		14		19		48	

a. Número de parcelas donde se usa cada producto. Algunos colonos usan más de un herbicida.
b. Consumo = promedio de la cantidad de producto comercial en litros por hectárea

Cuadro 27. **Uso de insumos y promedio anual de sus costos, según el tipo de suelo, en 1985.**

Parcelas según uso de insumos	Uso según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[a] (no.)	Costo[b] (sucres)	Parcelas (no.)	Costo (sucres)	Parcelas (no.)	Costo (sucres)	Parcelas (no.)	Costo (sucres)
Total de parcelas	27		33		47		107	
Usan herbicidas	15	7897	14	5772	19	11626	48	8803
Usan insecticidas	15	2618	21	4390	24	2175	60	3061
Usan sales mineralizadas	13	2539	24	3538	16	1886	53	2794
Medicamentos para ganado	11	2193	20	5262	15	1048	46	3662

a. Parcelas donde se emplean los insumos.
b. Promedio de las parcelas que utilizan cada insumo. 1US$ = 109.91 sucres (sucres de 1985).

Los insecticidas se aplican en el 56% de las parcelas, o sea, con una frecuencia ligeramente mayor que en el caso de los herbicidas (Cuadro 26). Comúnmente se usan productos como Aldrín, DDT, Furadán y Malathion para el control de hormigas e insectos, principalmente en el café.

En cuanto al uso de sales mineralizadas y medicamentos para el ganado, de los datos de los Cuadros 17 y 27 se deduce que las sales se utilizan con regularidad en el 84% de las parcelas con ganado y representan un gasto de 215 sucres/animal/año. Los medicamentos se emplean en el 73% de las parcelas y representan un gasto de 213 sucres/animal/año.

Crédito

Como se observa en el Cuadro 28, ocho de los 107 colonos encuestados habían tenido experiencia con crédito para cultivos (café y maíz) y 17 con crédito para ganadería; en la actualidad, 13 parcelas tienen crédito. La utilización del crédito ha sido especialmente activa en las zonas de suelos volcánicos, donde las parcelas están más desarrolladas. La experiencia con créditos para cultivos en las áreas de colinas rojas ha sido limitada (6% de los propietarios) y en la actualidad no lo tienen. Las personas que tienen crédito o lo han tenido poseen parcelas con título.

Según la encuesta 20 de los 107 colonos habían recibido algún tipo de asistencia técnica principalmente a través del MAG, en fincas localizadas en suelos volcánicos y de colinas rojas donde los programas de crédito con asistencia técnica tienen mayor importancia.

Cuadro 28. **Frecuencia en el uso de crédito y de asistencia técnica, según el tipo de suelo.**

Parcelas	Uso según tipo de suelo (no. de parcelas)			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total
Total de parcelas	27	33	47	107
Con crédito anterior para:				
Cultivos	1	4	3	8
Animales	5	12	0	17
Con crédito actual	2	11	0	13
Con asistencia técnica de:[a]	2	10	8	20
MAG-BNF	1			
SECAP	1			
MAG		8	5	
MAG-SECAP		1		
INIAP		1		
BANCONAFCO			1	
CONONACO			1	
BNF			1	

a: Ver Glosario de Siglas y Términos Usados en la Publicación, p. xv.

NIVEL DE INGRESOS

Sitios de venta y costos de trasporte

Como se aprecia en el Cuadro 29, Sacha y Coca son los principales centros urbanos donde se venden los productos de las parcelas; el 93% de éstas vendió allí su café en 1985, mientras el 6% lo hizo en la misma parcela y el 1% lo vendió a los vecinos. El costo del trasporte de cada quintal de café hasta Coca es de 33.7 sucres, mientras el costo a Sacha es 20% inferior. El hecho anterior favorece la producción de los colonos localizados en suelos volcánicos y aluviales, quienes (74%) venden sus productos en Sacha; el 97% de los productores en la zona de colinas rojas (quienes venden en centros urbanos) hacen sus ventas en Coca. El costo del trasporte incide poco en los

Cuadro 29. **Sitios de venta o consumo y costos del trasporte del café, según el tipo de suelo, en 1985.**

Sitio	Movimiento según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas[a] (no.)	Costo[b] (sucres/q)	Parcelas (no.)	Costo (sucres/q)	Parcelas (no.)	Costo (sucres/q)	Parcelas (no.)	Costo (sucres/q)
Coca	8	34.37	4	30.00	37	33.97	49	33.71
Sacha	14	31.78	23	24.13	1	25.00	38	26.97
Mariscal Sucre	1	50.00	1	n.d.[c]			2	n.d.
Parcelas vecinas			1				1	
Consumo propio			4		2		6	
No vendieron	4				7		11	
Total	27		33		47		107	

a. Número real de colonos o parcelas por categoría.
b. q = sucres/quintal.
c. n.d. = información no disponible.

productos de alto precio de venta como el café (3% del precio de venta), pero puede ser muy limitativo para cultivos como el plátano (20% del precio de venta) y la yuca (30% del precio de venta).

Ingresos por venta de productos agropecuarios

Como lo indica el Cuadro 30, el café es la principal fuente de ingresos de la región. Esta especie aporta el 93% de los ingresos provenientes de cultivos y el 83% de los ingresos totales; es especialmente importante en las parcelas localizadas en suelos volcánicos, donde genera el 95% del ingreso por cultivos y el 86% del ingreso total. En las parcelas localizadas en suelos aluviales el café tiene menor importancia, pero aun así representa el 75% de los ingresos totales.

Según el Cuadro 31, en promedio el 63% de los gastos totales en efectivo corresponde a la compra de insumos (no incluye la mano de obra), y el 35% corresponde a los costos de trasporte. El margen bruto equivale a un salario mínimo anual, y la retribución a la mano de obra se estima en 433 sucres por jornal utilizado. Cabe destacar que este cálculo no incluye la valorización del capital del colono debida a nuevos cafetales sembrados, potreros adicionales u otras inversiones.

PERSPECTIVAS DE EXPANSION DE LOS PASTOS Y CULTIVOS

Tomando como base las cifras del Cuadro 32, en las parcelas en las cuales se piensa expandir el área con cultivos o pastos (70% de la muestra), la expansión correspondiente a cultivos representaría el 35% del área total por expandir, con 2.6 ha/

Cuadro 30. **Ingresos estimados por la venta de productos agropecuarios según el tipo de los suelos, en 1985.**

Item	Ingresos según tipo de suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Promedio	
	Cantidad[a] (q. cabezas)	Valor (sucres)	Cantidad (q. cabezas)	Valor (sucres)	Cantidad (q. cabezas)	Valor (sucres)	Cantidad (q. cabezas)	Valor (sucres)
Cultivos								
Café[b]	132.21	141,982	268.40	374,686	148.46	171,768	183.02	229,478
Cacao	0.66	1980	7.50	15,000	0.38	760	2.85	5913
Maíz	5.74	5740	4.60	4600	0.34	340	3.56	3560
Arboles	4.20	4019	2.20	2156	0.80	759	2.30	2320
Otros[c]		4531		2431		916		2617
Total		158,252		398,873		174,543		243,888
Vacunos[d]								
Vacas	0.27	8100	0.52	15,600	0.24	7200	0.34	10,300
Novillos	0.54	16,200	1.04	31,200	0.48	14,400	0.69	20,600
Total		24,300		46,800		21,600		30,900
Total ingresos		182,552		445,673		196 143		274,788[e]

a. Cantidad en quintales para los cultivos y en cabezas para los animales.
b. Valor calculado para precios del café según tipo de suelo, así: aluvial = 1074 sucres/quintal; volcánico = 1396 sucres/quintal, colinas = 1157 sucres/quintal, promedio = 1210 sucres/quintal.
c. Otros incluye: plátano y afines (38%), arroz (10%) y yuca (5%).
d. Estimado con base en el modelo de simulación.
e. Cifra equivalente a US$2500 (1 dólar = 109.91 sucres).

Cuadro 31. **Margen bruto y retribución por jornal utilizado, según el tipo de suelo, en 1985.**

Factores	Valores según tipo de suelos			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total
Total ingresos (sucres)	182,552	445,673	196,143	274,788
Gastos en efectivo (sucres)				
Insumos	6893	11,004	10,983	9267
Trasporte[a]	4573	7012	4997	5527
Total gastos	11,466	18,016	15,980	15,154
Margen bruto (sucres)	171,392	427,657	180,163	259,634
Jornales utilizados (no.)	544.4	810 8	442.3	599.2
Retribución por jornal (sucres jornal)	315	528	407	433

a. Sólo se incluye el costo de trasporte del café, el cacao y el maíz.

Cuadro 32 Número de parcelas y área probable de expansión en cultivos y pastos, según el tipo de suelo

Especies por expandir	Valores según el tipo del suelo							
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas		Total	
	Parcelas (no.)	Area[a] (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)	Parcelas (no.)	Area (ha)
Cultivos								
Café	5	3.40	6	2.00	12	2.58	23	2.60
Plátano			2	3.00			2	3.00
Maíz			1	2.00			1	2.00
Pastos								
Elefante	1	2.00	1				2	1.00
Dallis	4	3.00	5	5.60	7	4.42	16	4.43
Gramalote	1	10.00			1	13.00	2	11.50
Saboya					1	10.00	1	10.00
Kikuyo	3	8.30	7	1.70	9	2.66	19	3.20
Brachiaria[b]	1	5.00					1	5.00
Otros[c]	1	1.00	1	20.0	6	3.66	8	5.37
No desea expandir	11		10		11		32	
Total	27	2.66	33	2.42	47	2.78	107	2.62

a. Promedio de las parcelas donde se informó el deseo de expandir siembras.
b. Especie no determinada en la encuesta
c. Otros pastos no especificados

parcela; en 23 de las parcelas se sembraría café, en dos se sembraría plátano y en una maíz. En las zonas de suelos de colinas rojas y aluviales los agricultores sólo sembrarían café; las extensiones respectivas para las dos zonas serían de 2.58 y 3.40 ha, equivalentes al 27% y al 20% del área abierta.

En las nuevas pasturas dominará la siembra de especies tales como dallis (*B. decumbens*) y kikuyo (*B. humidicola*), el 71% de las parcelas donde se indicó la intención de expandir el área con pastos, lo harán con base en esas dos especies. Las intenciones de sembrar elefante (*P. purpureum*), gramalote (*A. scoparius*) y saboya (*P. maximum*) son menos frecuentes que las de sembrar especies de *Brachiaria*. Esta tendencia se mantiene en los diferentes tipos de suelos, pero es especialmente significativa en los volcánicos, en donde 12 de las 14 parcelas con intenciones de siembra lo harían con *Brachiaria* (cinco con dallis y siete con kikuyo).

DISTRIBUCION DEL AREA CULTIVADA Y CON PASTOS A NIVEL REGIONAL

En el Cuadro 33 se presenta la información de la encuesta extrapolada a la región, según lo encontrado a nivel de parcela con respecto al inventario ganadero, al actual uso de la tierra, y a las intenciones de siembra de cultivos y pastos. El 63% del área abierta (11,345 ha) se encuentra localizada en suelos aluviales y volcánicos. En toda la región, el café abarca una superficie de 6156 ha (34%), mientras los pastos ocupan 7729 ha (43%); dallis es el pasto principal, con 3188 ha (41% del área en pastos), en tanto que en kikuyo hay 291 ha (3.8% del área en pastos).

Las intenciones de siembra indican que para 1986 habrá un crecimiento del 12% en el área de

café, un 26% en el área de dallis y un 240% en la de kikuyo. La expansión en las siembras de pastos y cultivos se realizará especialmente en la zona de colinas rojas (55% del área total a sembrar en la región). Cabe destacar que estas intenciones de siembra se refieren a las áreas ya colonizadas, y que adicionalmente se sembrarán áreas en parcelas nuevas.

Cuadro 33. **Proyección a nivel regional de los resultados obtenidos en la encuesta, mediante extrapolación de los datos de la misma**

Factores considerados	Valores según el tipo de los suelos			
	Aluvial	Volcánico	Colinas rojas	Total[a]
Area asignada a colonos (ha)				145,468
Areas incluidas en el estudio (ha)				
Primera fila	7,093	5,458	27,807	40,358
Segunda fila	5,155	8,283	2,943	16,381
Total	12,248	13,741	30,750	56,739
Area por parcela (ha)	45.6	48.1	44.7	46.0
Número de parcelas	269	286	688	1,243
Area abierta (ha)	4,681	6,664	6,605	17,950
Area en café (ha)	1,178	1,971	3,007	6,156
Area en pastos (ha)				
Elefante	950	834	887	2,671
Dallis	632	1,733	823	3,188
Kikuyo	83	43	165	291
Otros	207	419	953	1,579
Total	1,872	3,029	2,828	7,729
Inventario ganadero (no.)				
Hato total	1,445	3,292	2,456	7,193
Vacas	527	1,064	1,197	2,788
Intenciones de siembra (ha)				
Café	169	104	491	764
Dallis	120	243	453	816
Kikuyo	248	103	350	701

a. Las diferencias en el número total de fincas se deben a errores de muestreo y medición

EVOLUCION ESPERADA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Numerosos cambios que reestructuraron los sistemas de producción existentes fueron introducidos en un lapso de 10 años (1976-1986). De una agricultura basada primordialmente en el sistema de chacra, en la que alternaban cultivos anuales (plátano, yuca, maíz) con rastrojo, se ha evolucionado hacia sistemas de producción en los cuales predominan cultivos perennes (café, pastos y árboles), lo cual ha conducido a que el sistema global sea poco flexible ante las variaciones de los precios.

La evolución futura en el uso de la tierra depende principalmente de la persistencia de las especies utilizadas, de la edad del cultivo en la actualidad, y del destino que se dé a las nuevas áreas. Las parcelas con mayor área abierta se encuentran localizadas en suelos aluviales y volcánicos, los cuales presentan menores limitaciones de fertilidad; en las colinas rojas, por su parte, los sistemas predominantes emplean especies adaptadas a condiciones de baja fertilidad como café variedad robusta, dallis (*B. decumbens*) y kikuyo (*B. humidicola*). Debido a lo nuevo del proceso de colonización y a lo reciente de la adopción de *Brachiaria* spp., los lotes actuales en cultivos permanentes y pastos pueden continuar productivos durante bastante tiempo, dependiendo del proceso de degradación, por lo cual su vida útil es incierta.

La rigidez en la distribución física de las parcelas permite plantear la hipótesis de que existe una

relación directa entre el nivel de ingresos (la retribución a la mano de obra), el nivel de precios del café y los planes de desarrollo ganadero en la región. Enseguida se explora en forma preliminar la repercusión que la evolución normal de las siembras ya realizadas de pastos y cultivos tiene en los ingresos y en el nivel de empleo. La magnitud y la dirección del proceso de colonización en el futuro estarán estrechamente ligadas a las inversiones que en la infraestructura, y particularmente en las vías de comunicación, se realicen en la región.

UTILIZACION DE LA MANO DE OBRA

El Cuadro 34 presenta la edad de los diferentes lotes de café, plátano, elefante, dallis y kikuyo en una parcela promedio. Se puede apreciar que en todos los tipos de suelo las siembras nuevas en café representan una alta proporción; se espera, por lo tanto, que los requerimientos de jornales para la cosecha aumenten cuando estas parcelas entren en producción. También se prevee que el elefante, el pasto que requiere más jornales para el control de malezas y para el corte de igualación, sea reemplazado después de 10 años por el kikuyo, más eficiente en este campo.

El Cuadro 35 compara el uso de la mano de obra en 1985 con un estimado para 1990; se supone que no se realizan siembras nuevas de cultivos, que el pasto elefante es reemplazado por kikuyo y que los precios relativos se mantendrán a los niveles de 1985. Se observa que el nivel general de jornales utilizados aumentaría en un 3% a pesar de que con las nuevas especies de pastos se reducen los jornales para el control de malezas. En consecuencia se puede decir que el uso de la mano de obra seguirá estable y que este recurso continuará siendo el principal insumo en el sistema de producción.

Cuadro 34. **Distribución[a] del área de una parcela promedio entre grupos de edad de diferentes cultivos y pastos.**

Edad lote (años)	Area por cultivo en cada tipo de suelo (ha)											
	Aluvial				Volcánico				Colinas rojas			
	Café	Elefante	Dallis	Kikuyo	Café	Elefante	Dallis	Kikuyo	Café	Elefante	Dallis	Kikuyo
1												
2	0.79	0.23	0.39		0.39	0.46	0.95	0.1	0.82	0.35	0.2	0.1
3		0.23	0.78	0.2	0.39	0.92	1.91		0.35	0.11	0.3	0.1
4	0.26	0.47	0.58		0.59	0.30	0.63	0.1	0.94	0.11	0.3	0.1
5	0.79		0.19	0.2	1.18	0.46	0.95		0.94	0.23	0.3	
6	0.79	0.47	0.39		0.98	0.61	1.27		0.23	0.23	0.1	
7	0.79	0.23	0.39		1.96	0.15			0.70	0.11		
8	0.39	1.17			0.39				0.35	0.11		
9	0.26	0.43			0.39							
10	0.13	0.23			0.39							
11	0.13	3.46			0.19							
Total	4.33	6.92	2.72	0.4	6.85	2.90	5.71	0.2	4.33	1.25	1.2	0.3

a. Datos generados por el programa de simulación

Cuadro 35. **Mano de obra en 1985 y estimada para 1990 por cultivo, árboles o pastos en una parcela promedio.**

Especie	Número de jornales para cada tipo de suelo y año					
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas	
	1985	1990	1985	1990	1985	1990
Café	310.8	346.4	522.6	548.0	302.8	346.4
Cacao	10.5	12.0	6.5	8.0	6.5	8.0
Plátano	7.8	5.2	15.6	5.2	10.4	10.4
Maíz	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8	2.6
Yuca	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Arboles	6.9	5.6	5.9	5.4	6.0	5.6
Elefante	121.1	49.0	101.5	96.2	43.7	39.9
Dallis	46.5	46.6	134.2	134.2	24.0	24.0
Kikuyo	40.0	62.3	2.0	3.5	4.0	5.0
Alemán	22.8	22.8	7.2	7.6	30.4	30.4
Total	581.3	564.7	810.3	822.9	442.3	479.3

a Datos generados por el programa de simulacion.

EVOLUCION DE LOS INGRESOS

El café es y seguirá siendo la principal fuente de ingresos, seguido por las ventas de ganado. Es notorio que actualmente los árboles contribuyen con menos del 1% al ingreso total, y si se mantienen las bajas densidades en la población de árboles y persiste el sistema de su venta en pie, los bajos ingresos por concepto de madera prevalecerán en el futuro. Como se aprecia en el Cuadro 36, la incorporación de nuevas áreas a las ya sembradas en café aumentaría la dependencia que tienen los agricultores de los precios internacionales del grano; en 1990 este rubro representaría el 77% de los ingresos totales para las parcelas en suelos aluviales, el 87% para los suelos volcánicos y el 86% para los suelos de colinas rojas.

Si se conservaran los precios actuales, el nivel de ingresos totales se aumentaría en 19%, 8% y 25% para las parcelas en suelos aluviales, volcánicos y de colinas rojas, respectivamente; en gran parte, este aumento se debería al incremento en la producción de café. Con el precio actual del grano, el sistema genera el equivalente de un salario mínimo[5] para los jornales empleados en las parcelas ubicadas en zonas con suelos volcánicos y un 37% menos en parcelas con suelos aluviales. Estas últimas, a pesar de poseer un suelo fértil, son menos apropiadas para el cultivo del café debido a su mal drenaje, y dedican la mayor parte de su área abierta (71%) a cultivos anuales y a pasto elefante (*P. purpureum*), los cuales generan productos de bajo valor pero de un alto requerimiento de mano de obra. En las condiciones de precios actuales la retribución por jornal para parcelas localizadas en

5. El salario mínimo es de 500 sucres

Cuadro 36. **Ingresos reales (1985) y proyectados (1990) en una parcela promedio según el tipo de los suelos.**[a]

Cultivo	Ingresos según tipo de suelo, por año (sucres)					
	Aluvial		Volcánico		Solonas rojas	
	1985	1990	1985	1990	1985	1990
Café	152,078	136,016	384,821	420,754	169,778	220,431
Cacao	8,000	12,000	4,000	8,000	4,000	8,000
Plátano	4,500	1,500	9,000	3,000	6,000	3,000
Maíz	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	1,500
Yuca	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Arboles	2,000	5,000	2,000	5,000	2,000	5,000
Elefante	13,840	5,600	11,600	11,000	5,000	4,120
Dallis	9,320	9,320	6,840	6,840	4,800	4,800
Kikuyo	1,600	9,840	800	1,400	1,600	2,480
Alemán	5,449	5,449	1,816	1,816	7,265	7,265
Total	202,487	240,425	446,577	483,510	206,143	257,796

a. Datos generados por el programa de simulación.

colinas rojas es más alta que en las aluviales, ya que las primeras están básicamente dedicadas al cultivo del café. En términos de generación de ingresos, esta misma característica hace menos estables los sistemas de producción de las colinas rojas.

Como se deduce del Cuadro 37, si el precio del café se incrementara en un 30%, en 1990 todas las parcelas generarían más que el equivalente de un salario mínimo (500 sucres/jornal); en el mejor de los casos alcanzarían valores hasta de 741 sucres por jornal. Si los precios del café bajaran en un 30%, la retribución por jornal en el mejor de los casos sería de sólo un 87% del salario mínimo.

POTENCIAL DE DESARROLLO DE LA GANADERIA

Los resultados del presente estudio indican que los colonos sólo tienen un promedio de 0.93 cabezas/ha, cuando en trabajos experimentales se obtienen cargas de hasta 2 y 3 cabezas/ha (RIEPT, 1985). Suponiendo una carga factible a nivel regional de 1.2 cabezas/ha, se requerirían aproximadamente 2000 vacunos adicionales para utilizar eficientemente el área actual en pastos, y 7000 cabezas si la carga alcanzada fuese de 1.8 cabezas/ha.

La relativa baja capacidad de carga puede deberse tanto a la falta de capital (ahorros) como también a restricciones agronómicas de la productividad de los pastos; las pruebas de pastoreo en la Amazonia parecen indicar que existen problemas de compactación de los suelos con cargas altas, y que tales problemas afectar. la persistencia y productividad de las pasturas. Sin embargo, ninguna de las dos hipótesis se ha probado experimentalmente. (Las implicaciones de

Cuadro 37. **Fluctuación del ingreso por parcela según diferentes precios del café, para diferentes tipos de suelo en dos años.**

Concepto del ingreso según precios[a] del café	Ingresos según tipo de suelo y año (sucres)[b]					
	Aluvial		Volcánico		Colinas rojas	
	1985	1990	1985	1990	1985	1990
Con precios de 1985						
Por café	152,078	186,016	384,821	420,754	169,778	220,431
Por parcela (total)	202,487	240,425	446,577	483,610	206,143	257,796
Por jornal	348	426	551	588	466	538
Con precios 30% < en 1985						
Por café	106,455	130,211	269,375	294,528	118,845	154,302
Por parcela (total)	156,864	184,620	331,131	357,284	155,210	191,667
Por jornal	270	327	409	434	351	400
Con precios 30% > en 1985						
Por café	197,701	241,821	500,267	546,980	220,711	286,560
Por parcela (total)	248,110	296,230	562,023	609,753	257,076	323,925
Por jornal	427	525	694	741	581	676

a. Precios del café en sucres por quintal: en suelo aluvial = 1074, en suelo volcánico = 1396, en colinas rojas = 1157, promedio = 1210.
b. US$1.00 = 109.91 sucres.

este hecho, en términos de necesidades de investigación, se discutirán más adelante.) Suponiendo que el aumento de la carga a los niveles antes sugeridos sea técnicamente factible, se deben evaluar las posibilidades de introducir ganado adicional en la región, ya que el sistema de producción actual parece ser demasiado lento para generar los ingresos necesarios para financiar los requerimientos esperados de ganado.

Fondo ganadero

El Cuadro 38 presenta la evolución esperada en un hato regional de animales de cría integral[6], establecido por intermedio de un fondo de ganado en tres escenarios: a) con el hato regional existente; b) con un fondo de 1000 vacas adicionales, y c) con un fondo de 5000 vacas adicionales. También se presenta el crecimiento de un rebaño de ovejas africanas con 200 hembras.

Con el hato existente, sin introducción adicional de vientres y suponiendo una carga potencial de 1.2 animales/ha, se necesitarían cinco a seis años para utilizar completamente los recursos forrajeros existentes en la fecha de este estudio. Con los mismos supuestos y una carga potencial de 1.8 animales/ha, se necesitarían más de 12 años.

Con la introducción de 1000 vacas adicionales se lograría utilizar plenamente las pasturas en uno a dos años, suponiendo una capacidad de carga de 1.2 animales/ha; sin embargo, si la carga se incrementa a 1.8 animales/ha, se necesitarían 9 años para utilizar las pasturas disponibles. Si se incorporaran 5000 hembras en edad reproductiva

---

6. Sistema de producción de ganado en el cual se crían y levantan todas las hembras y se ceban los machos.

Cuadro 38. **Evolución esperada en cuanto al número de animales del hato de vacunos y del rebaño de ovinos entre 1986 y 1998.**

Años	Vacunos						Ovinos	
	Con inventario actual		Con 1000 vientres adicionales[a]		Con 5000 vientres adicionales[b]		Rebaño total	Ovejas hembras
	Total	Vacas	Total	Vacas	Total	Vacas		
1986	6,911	2,788	7,951	3,787	12,111	7,887	456	200
1990	8,472	3,892	10,700	4,991	19,556	9.354	1,068	415
1994	10,416	4,833	13,229	6,137	24,431	11,342	2,374	921
1998	12,885	5,970	16,331	7,584	30,181	14,014	5,266	2,043

a. Comprende el inventario actual más 1000 vientres.
b. Comprende el inventario actual más 5000 vientres.

se excedería la disponibilidad actual de los potreros en el caso de usar cargas de 1.2 animales/ha; pero si la capacidad de carga se aumenta a 1.8 animales/ha, la capacidad de los potreros se llegaría a utilizar completamente al año después de iniciado el proyecto.

El rebaño de ovejas no tiene posibilidades de contribuir en forma significativa a la adecuada utilización de las pasturas a nivel regional, ya que después de 12 años se necesitarían sólo 526 ha de pastos para alimentarlo.

El Cuadro 39 muestra que la creación de un fondo de ganado es financieramente atractiva y viable y que generaría una rentabilidad real del 17% anual para la entidad crediticia, suponiendo que ella retenga el 40% de los ingresos brutos. El atractivo del fondo para los colonos dependerá de la cantidad de animales que cada uno reciba y de las condiciones contractuales.

En principio, la existencia del fondo podría contribuir a aumentar en forma significativa los ingresos de los colonos, y a aumentar su estabilidad al disminuir su dependencia de un solo producto, como es el café. Como fuente de flujo de caja de fácil y rápida liquidación, el fondo también les proveería liquidez financiera en años de precios bajos del café; en años de precios altos para el grano, les proveería excedentes que podrían ahorrar, reinvertir en la finca (en ganado, pastos, infraestructura) o usar a nivel familiar (en educación, vivienda, alimentos, etc.). De hecho, la creación del fondo permitiría la formación de capital en la finca, incrementando la productividad actual de las praderas.

Cuadro 39. **Posible contribución de un fondo ganadero al desarrollo de la región, estimada por simulación en términos de ingresos en efectivo, jornales generados y producción de carne.**

Años (no.)	Fondo de 1000 vacas			Fondo de 5000 vacas			Fondo de 200 ovejas		
	Ingresos (miles sucres)	Jornales (no.)[a]	Carne en pie (t)	Ingresos (miles sucres)	Jornales (no.)	Carne en pie (t)	Ingresos (miles sucres)	Jornales (no.)	Carne en pie (t)
1	5,215	10,430	49	26,031	52,062	245	79	159	1.2
4	10,37[illegible]	20,740	299	51,500	103,0[illegible]0	1,496	297	594	2.2
8	12,441	24,881	456	62,219	124,4[illegible]9	2,264	664	1,330	4.8
12	15,261	30,523	549	76,111	152,2[illegible]2	2,736	1,400	2,700	10.4
Participación del fondo (%)[b]		40			40			30	
Rentabilidad (%)		17			17			21	

a. Jornales que se podrían pagar con el ingreso generado por el fondo.
b. Porcentaje de los ingresos que retiene el fondo como retribución a su aporte de capital.

POTENCIAL DE DESARROLLO DE ARBOLES MADERABLES

Los bajos niveles de producción y de ingresos forestales parecen ser el resultado de dos factores: la relativa baja densidad de los árboles maderables existentes en las áreas de cultivos (18.9 árboles/ha), pastos (13.2 árboles/ha), y rastrojos (27.9 árboles/ha), y la forma de venta de la madera en troncos o en árboles en pie.

Evidencias suministradas por el Subproyecto Agroforestal del Nororiente sugieren que la densidad de árboles puede incrementarse apreciablemente hasta 100 unidades/ha, principalmente en áreas nuevas de café o en asocio con praderas de gramíneas introducidas y/o leguminosas forrajeras, sin que su desarrollo afecte el del café o el del forraje. Según Bishop (1979), la asociación de gramíneas con leguminosas y árboles maderables puede aumentar significativamente el nitrógeno del suelo, mejorar las condiciones físicas (textura y aireación) y la fertilidad de los suelos, y aumentar sustancialmente la rentabilidad de los potreros con la venta de la madera.

Actualmente la mayoría de los colonos venden los árboles en pie en la finca, a pesar de que la producción y venta de madera en tablas o tablones allí mismo podría aumentar significativamente sus ingresos. El Cuadro 40 ilustra las fluctuaciones en el valor neto actual de las ventas de madera de laurel (*Cordia alliodora*) para diferentes densidades de siembra, diferentes sistemas de venta (actual de árboles en pie versus en tablones) y diferentes edades de corte, en una parcela promedio.

Si se aumentara la densidad de siembra tanto en áreas de café como en pastos, las ventas futuras de tablones de madera podrían incrementar hasta en

Cuadro 40. **Valor presente neto de las ventas de madera según diferentes sistemas de venta, densidades de siembra y edad de corte de los árboles.**[a]

Población y sistema de venta	Edad corte (años)	Valor presente neto según la densidad D[b] (sucres)		
		D 25	D 50	D = 100
Población (árboles parcela)		150	300	600
Venta				
Arboles en pie	12	37,083	c	c
Tablas	12	110,507	225,567	411,134
Tablas	15	98,373	205,131	410,262
Tablas	18	85,974	186,850	376,102

a Datos generados por el programa de simulación, suponiendo una tasa de descuento (tasa mínima de rentabilidad esperada por el parcelero) del 20% y un precio de la mano de obra de 500 sucres/jornal. Se supuso una superficie con árboles de 6 ha/parcela, y el número de estos se distribuyó en el tiempo según la edad de los ejemplares encontrados en las parcelas: todos los años se cortan árboles y se venden tablas o tablones.

b Densidad de siembra en árboles/ha.

c No se incluyen proyecciones porque en el sistema actual de venta de árboles en pie solo se tienen densidades de 25 árboles/ha.

12 veces el valor actual de las ventas de árboles en pie. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que estos incrementos en los valores se reducen con la edad de corte; 12 años es la edad de corte que permite mayores ganancias a los colonos.

Como se aprecia en el Cuadro 41, en 1995 la contribución forestal a los ingresos de los colonos podría mejorarse apreciablemente (hasta el 67.5% del ingreso total) si se intensificara la siembra hasta una densidad de 100 árboles/ha y se modificara el sistema actual de venta. Este esquema también contribuiría a estabilizar los ingresos provenientes del café y a mejorar la liquidez de los colonos en el tiempo, aumentando la rentabilidad de las inversiones en café y en pasturas mejoradas.

Aunque los requerimientos de inversión adicional en mano de obra y en gastos en efectivo para el establecimiento de árboles son mínimos, para el

Cuadro 41. **Contribución esperada de los árboles maderables al ingreso neto de una parcela promedio para 1985 y 1995, considerando diferentes densidades de siembra y diferentes sistemas de venta.**[a]

				Ingresos por parcela, 1985			Ingresos por parcela, 1995		
Densidad (arb./ha)	Población (arb./parc.)	Sistema de venta	Edad (años)	Total (sucres)	Adicional árboles (sucres)	Contribución árboles (%)	Total (sucres)	Adicional árboles (sucres)	Contribución árboles (%)
25	150	Arbol en pie	12	149,999	2000	1.3	168,135	25,000	14.8
		Tablas	12	153,959	5960	3.9	217,635	74,500	34.2
50	300	Tablas	12	162,899	14,900	9.1	292,135	149,000	51.0
100	600	Tablas	12	177,799	29,800	16.7	541,135	398,000	67.5

a. Datos generados por el programa de simulación

corte de los árboles sembrados a densidades de 25, 50 y 100 árboles/ha se necesitan respectivamente 51, 102 y 204 jornales adicionales/ha. Por lo tanto, dadas las limitaciones de la mano de obra de la región, la intensificación de la densidad de árboles podría verse restringida; sin embargo, esta restricción se atenuaría en parcelas donde haya alta disponibilidad de mano de obra familiar, usando los jornales familiares para el corte de los árboles en períodos del año cuando su costo de oportunidad sea bajo.

CONCLUSIONES

OBSERVACIONES GENERALES

De los 60,000 km^2 de la Amazonia ecuatoriana, 32,000 km^2 cuentan con estudios semidetallados de suelos. La colonización se ha realizado en los mejores de ellos.

El 70% del área de la Amazonia corresponde a colinas y mesetas disectadas, con suelos Oxic Dystropepts, con bajo potencial de desarrollo por su topografía pendiente y baja fertilidad. El 50% del área del cantón Franciso de Orellana (Coca) corresponde a suelos con estas características; dentro de él, el 54% del área asignada a los colonos hasta mayo de 1985 correspondería a este tipo de suelos, si sólo se consideraran las parcelas habitadas. Sin embargo, los resultados de la encuesta indican que el 63% del área abierta de las parcelas se encuentra localizada en suelos aluviales y volcánicos, con menores limitaciones para la producción de cultivos; sólo un 37% está en suelos de colinas rojas, los cuales son pobres y de uso restringido.

SUELOS

Es obvio que los colonos prefieren los suelos relativamente más fértiles (aluviales y volcánicos); sin embargo, el desarrollo vial asociado al petróleo los está induciendo a colonizar terrenos de colinas rojas de menor fertilidad.

El uso de terrenos de mayor fertilidad explica la presencia y la persistencia de cultivos y pasturas con requerimientos nutricionales medios a altos, tales como los pastos elefante (*P. purpureum*) y saboya (*P. maximum*) y el cacao. Las características del proceso de colonización hacen prever mayor demanda por tecnologías apropiadas para el uso de suelos ácidos (colinas rojas).

MANO DE OBRA VERSUS TAMAÑO DE LA PARCELA

La disponibilidad de la mano de obra parece ser el factor más limitativo para la utilización eficiente de las tierras asignadas a los colonos. En promedio, a cada familia se le asignan 46 ha independientemente de la fertilidad inicial del suelo, cuando con los actuales sistemas de producción la mano de obra familiar no puede atender más de 10 ha en cultivos y pastos; prueba de esto es que, para atender un promedio de área abierta de 15.8 ha, el colono tiene que contratar el 45% de los jornales.

Es de prever una tendencia a la subdivisión de las parcelas localizadas en los suelos mejores y de fácil acceso, para llegar así a una relación más estrecha entre la tierra y la mano de obra. Asimismo, en futuros esquemas de colonización se debería considerar la posibilidad de variar el tamaño de las parcelas con base en su productividad.

SISTEMAS ACTUALES DE PRODUCCION

En los últimos 10 años se ha presentado una transformación de los sistemas de producción; de una agricultura de chacra, basada en el autoconsumo (plátano, yuca, maíz), se pasó a un

sistema básicamente comercial (café y vacunos). Ello se debe a que, con los actuales precios de venta de los productos agrícolas de autoconsumo, los agricultores de la región no podrían subsistir porque los costos del trasporte de tales productos (desde la parcela hasta las poblaciones de Coca o Sacha) representan cerca del 30% de su valor; además, la retribución por jornal utilizado es muy inferior al salario mínimo.

El desarrollo de la región se debe no sólo a la infraestructura vial y a la calidad de los suelos, sino a la posibilidad de sembrar café, un producto cuyos costos de trasporte representan una pequeña proporción (3%) con respecto a su precio, y que hace uso intensivo de la mano de obra familiar. La ganadería es otra de las pocas actividades que cumple con el requisito de presentar una baja incidencia del costo del trasporte en el precio del producto en la finca. Esta condición es indispensable para permitir el trasporte desde Coca o Sacha hasta Quito, la única alternativa de venta que tienen los productos regionales.

Cabe destacar que la zona tiene una capacidad de consumo limitada, debido a que todas las parcelas siembran los mismos productos de pancoger y a que no hay demanda urbana como consecuencia de la relativa baja población y de los patrones de consumo típicamente andinos de la reciente migración.

ALTERNATIVAS PARA LA DIVERSIFICACION

Considerando la alta dependencia de los ingresos del café en la región, la alta volatilidad de sus precios, y la necesidad de incrementar y estabilizar los ingresos de los colonos, es evidente que el sistema de producción debe diversificarse.

Las intenciones que se pusieron de manifiesto en la encuesta, de expandir las áreas de cultivos (café) y pastos, pueden haber estado influenciadas por los precios favorables del grano en ese momento. Sin embargo, es de prever que si tales intenciones se realizan en la forma observada en el estudio, se disminuirán las alternativas de diversificación a largo plazo, principalmente por ser el café un cultivo perenne de larga vida útil e intensivo en el uso de la mano de obra. Es de tener en cuenta que con precios bajos para el café, la retribución por jornal empleado en este cultivo es similar a la obtenida con otras alternativas en la zona, con la ventaja de que gran parte de la mano de obra se emplea en la cosecha, y que ésta se puede realizar o no, en función de los precios de mercado.

El ganado de cría y engorde, eventualmente el ganado de doble propósito, y los árboles son actividades que se debieran considerar en la diversificación. Además de tener menores requerimientos de mano de obra, pueden ser alternativas atractivas para la inversión de ingresos generados en los años de buenos precios para el café y para permitir liquidez a los colonos en años de bajos precios. La producción de leche en hatos de doble propósito es una actividad capaz de generar a los colonos un flujo permanente de caja y de contribuir a su dieta alimenticia sin necesidad de mano de obra adicional.

Por otra parte, intercalar árboles maderables en áreas nuevas tanto de café como en pasturas parece una alternativa atractiva si se incrementa la densidad de árboles a 100 unidades/ha, y éstos se venden cortados en tablas en lugar de venderlos en pie. Este esquema no requiere de una gran inversión inicial y se puede realizar fundamentalmente usando mano de obra familiar cuando su costo de oportunidad sea bajo.

ADOPCION DE TECNOLOGIA

Se tiene la creencia de que los pequeños productores son reacios a adoptar las nuevas tecnologías y que, por lo tanto, es difícil mejorar su nivel de vida mediante la generación y transferencia de las mismas. Sin embargo, la experiencia de este estudio parece indicar lo contrario;si se acepta que los objetivos del colono son a) producir alimentos suficientes para su familia, b) aprovechar al máximo su mano de obra familiar, c) aumentar al máximo el ingreso neto familiar, y d) conservar por más tiempo la fertilidad de su parcela, el sistema de producción permite satisfacer tales objetivos y tiene la posibilidad de desarrollarse.

En todas las parcelas existen pequeñas áreas para producir los cultivos básicos de pancoger (plátano, yuca, maíz y frutales), y tales productos se complementan nutricionalmente con huevos y carne de gallina. Sin embargo, los agricultores saben que, aunque los cultivos semestrales les permitirían utilizar al máximo su mano de obra disponible, no les permitirían maximizar su ingreso, y la fertilidad de la parcela se afectaría más rápidamente que con los cultivos de café, pastos y árboles. Por lo tanto, una vez que han empleado toda la mano de obra disponible prefieren sembrar pastos para reducir el riesgo de su dependencia de los ingresos por el café.

Las especies de pastos se han venido cambiando de elefante (*P. purpureum*) a dallis (*B. decumbens*) y a kikuyo (*B. humidicola*) para reducir el requerimiento de mano de obra en el control de las malezas, sin comprometer la productividad animal. El cambio hacia las nuevas especies forrajeras se ha efectuado relativamente rápido, y 10 años

después de haber sido introducidas a la zona éstas dominan en el área y en las intenciones de nuevas siembras.

PRIORIDADES DE INVESTIGACION Y DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Los razonamientos anteriores parecen indicar la factibilidad de lograr inducir en la región procesos de adopción de tecnologías. Con esto se dinamizaría el proceso de desarrollo de la misma al ofrecer a los colonos alternativas tecnológicas viables tanto en términos biológicos como socioeconómicos.

Las características de la región en estudio y particularmente las relacionadas con sus suelos, clima, vías y baja población, y su competencia con otras regiones del país por mercados a corto y mediano plazos limitan considerablemente el rango de alternativas de producción viables. El café, un cultivo bien adaptado a las condiciones de baja fertilidad de los suelos de colinas rojas predominantes en la región, constituye la principal fuente de ingresos para los colonos y la forma más importante de ocupación de la mano de obra; sin embargo, la dependencia casi exclusiva del café implica un alto riesgo asociado con la alta volatilidad de los precios del grano. Siendo el café un cultivo intensivo en el uso de la mano de obra, particularmente para el control de malezas y para la cosecha (90 jornales/ha), el establecimiento de nuevas plantaciones y el mantenimiento de las actuales pueden verse seriamente limitados por la disponibilidad de aquélla.

Lo anterior indica la importancia de realizar trabajos de investigación y de transferencia dirigidos a aumentar la productividad del café, particularmente con respecto al uso de la mano de obra. El Subproyecto Agroforestal del Nororiente ha iniciado trabajos sobre el uso de leguminosas como cultivos de cobertura en ese cultivo, con el objetivo de reducir sus requerimientos de mano de obra para el control de malezas y aumentar su productividad por efecto del nitrógeno que fijan aquéllas al suelo. Se debería ampliar este tipo de trabajo para identificar tanto las leguminosas como las técnicas de manejo que sean apropiadas para el caso, y hacer un esfuerzo para cuantificar el impacto que a nivel de finca tienen la reducción de la mano de obra y los aumentos en los rendimientos.

Dado que la cosecha de café también requiere gran cantidad de mano de obra, asociada al menos en parte con el elevado porte de los cafetos, parece importante estudiar prácticas de podas de rejuvenecimiento dirigidas a reducir el porte y a facilitar la cosecha. Se deben hacer, además, estudios exploratorios sobre otros aspectos importantes entre los cuales estaría la respuesta de este cultivo a la fertilización, particularmente en suelos de colinas rojas.

Para diversificar el sistema de producción es necesario estudiar el potencial de otros cultivos perennes, particularmente de aquéllos de origen amazónico; ya que en general se trata de especies casi desconocidas, se requeriría un mayor esfuerzo de investigación básica. De igual manera, se necesitarán estudios de mercados y, en muchas ocasiones, de tecnología agroindustrial para procesar estos productos.

Considerando la magnitud del esfuerzo necesario y teniendo en cuenta que con frecuencia la

investigación requerida es de naturaleza básica, este tipo de trabajos se debe realizar en forma coordinada a nivel de la Amazonia, más allá de las fronteras nacionales. Se trata, además, de un proceso de investigación del cual no cabe esperar resultados concretos a corto plazo y, por ende, sólo deberá abordarse una vez que se haya realizado la investigación aplicada en los productos cultivados actualmente tales como café, pastos, árboles maderables, etc.

En materia de especies forestales ya existe en la región la tradición de explotar las especies maderables existentes, y hay la infraestructura para su mercadeo y procesamiento. El Subproyecto Agroforestal ha identificado ya varias especies aptas para ser introducidas en sistemas agrosilvopastoriles, las cuales se están multiplicando e introduciendo a parcelas de colonos, en varias combinaciones con cultivos perennes y pasturas. Se plantea la conveniencia de un estudio de seguimiento detallado, mediante mediciones periódicas de los diferentes componentes, para evaluar la factibilidad técnica y socioeconómica de estos sistemas e identificar las necesidades de investigación.

En el estudio se hizo evidente que el establecimiento de pasturas es un mecanismo que facilita a los colonos el uso de la tierra que se les ha adjudicado, con bajos requerimientos adicionales de mano de obra.

La baja carga relativa (0.93 cabezas/ha) de las pasturas existentes también se identificó en el estudio como un problema objeto de investigación; una hipótesis que se debe investigar con mayor profundidad es que la subutilización aparente de las pasturas actuales puede originarse en la baja capacidad de ahorro de los colonos y en el acceso difícil a las líneas de crédito convencionales. Se

sugiere investigar la relación entre la subutilización aparente de las pasturas y el acceso a la financiación y la capacidad de generación de ahorros del sistema de producción, como un paso previo a la organización eventual de un fondo de ganado en la forma propuesta en este estudio.

Una hipótesis alternativa es que la capacidad de carga está siendo utilizada eficientemente y que los colonos, en un proceso de prueba y error, han encontrado que las cargas más altas causan compactación de suelos, invasión de malezas y degradación de las pasturas. En las pruebas de pastoreo llevadas a cabo por el INIAP en la Estación Experimental de Payamino se ha encontrado cierta evidencia de que la productividad de las pasturas decrece con el tiempo cuando las cargas son sustancialmente más altas.

Para probar esta hipótesis se recomienda el establecimiento de ensayos en fincas de la región, con el fin de analizar la productividad de las pasturas actuales en diferentes tipos de suelos, medir su persistencia y capacidad de carga y establecer la factibilidad técnico-económica de producir ganado en sistemas silvopastoriles. Estos resultados deben retroalimentar la investigación para entender mejor los procesos de compactación y degradación de las pasturas en zonas del trópico húmedo, y contribuir al diseño de la política de colonización.

Los resultados de la encuesta indican claramente que el salivazo ataca todos los pastos existentes, aunque con severidad variable. Las evidencias en la Amazonia brasileña también indican que, a medida que aumentan las áreas de pastos sembrados, la magnitud del problema aumenta marcadamente. Este hecho plantea la necesidad de diversificar el germoplasma forrajero en la región, utilizando materiales que exhiban tolerancia a la plaga.

Puesto que una parte importante de las pasturas está establecida en suelos relativamente fértiles (aluviales y volcánicos), la selección de materiales tolerantes al salivazo no debe restringirse a materiales adaptados a suelos ácidos y de baja fertilidad.

Muchos investigadores (véase MAG PRONAREG-ORSTOM, 1982) consideran la colonización de las tierras de colinas rojas y particularmente su uso en sistemas pastoriles como un serio riesgo ecológico; por otro lado se observa una creciente colonización en este tipo de tierras. En consecuencia, se deben incrementar las actividades de evaluación de pasturas en sistemas silvopastoriles en suelos de colinas rojas, con énfasis particular en los aspectos de estabilidad del ecosistema (compactación de suelos, erosión, degradación de pasturas, invasión de malezas).

Este tipo de trabajo deberá producir información experimental que permita tomar decisiones basadas en datos sobre políticas de uso de este recurso, y contribuir de esta forma a solucionar el dilema del desarrollo amazónico: cómo hacer compatibles las necesidades a corto plazo (alimentos, empleo) de sus habitantes con la persistencia a largo plazo de este frágil ecosistema.

REFERENCIAS

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 1986. Estudio forestal de la región noreste de la República del Ecuador, informe sobre el estudio para la preparación de tabla de volumen. Quito, Ecuador. 126 p.

Bishop, J. P. 1979. Producción ganadero-forestal en el trópico húmedo hispanoamericano. INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias), Quito, Ecuador. 28 p. (Mimeografiado)

Cañadas, L. 1978. Identificación de sistemas ecológicos en la región amazónica ecuatoriana. INCRAE-MAG (Instituto de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana-Ministerio de Agricultura y Ganadería), Quito, Ecuador. 16 p. (Mimeografiado)

CEDIG (Centro Ecuatoriano de Investigación Geográfica). 1983. Los climas del Ecuador. Documento de Investigación No. 4, Quito, Ecuador. 143 p.

CICAME (Centro de Investigaciones Culturales de la Amazonia Ecuatoriana). 1976. Informe sobre la colonización en la provincia de Napo. Quito, Ecuador. 56 p. (Mimeografiado)

Costales, J. Caballero, H. D. y Hurtado, M. 1987. Diagnóstico del Ecuador, informe para la RIEPT. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). Quito, Ecuador. 79 p.

Dirección Nacional de Hidrocarburos. 1983. Análisis de la situación hidrocarburífera en el país en 1983. Quito, Ecuador. 31 p.

———. 1978. Diagnóstico socioeconómico del medio rural ecuatoriano; población y empleo(s). MAG-

PRONAREG (Ministerio de Agricultura y Ganadería-Programa Nacional de Regionalización Agraria), Quito, Ecuador. 92 p.

IERAC (Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización). 1986. I Zonal en Coca; plano mosaico de las zonas intervenidas entre 1968 y 1985. Quito, Ecuador.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 1982. Cuarto censo de población, 1982; resultados definitivos, resumen nacional. Quito, Ecuador. 378 p.

MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 1979. Plan de acción zonal agropecuario 1980; provincia de Napo. Proyecto PNUD-FAO (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Quito, Ecuador. 74 p. (Mimeografiado)

——— 1983. Programa nacional del café; primer censo cafetero, resumen nacional. Quito, Ecuador. 271 p.

MAG-PRONAREG-ORSTOM (Ministerio de Agricultura y Ganadería-Programa Nacional de Regionalización Agraria-Oficina de Investigación Científica y Técnica de Ultramar). 1982. Provincia de Napo; estudio morfo-edafologico. Memoria técnica. Quito, Ecuador. 43 p.

PAN Livestock Services. 1986. PANACEA; un sistema general de manejo de datos. Reading, England. 212 p.

RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales). 1985. Resultados 1982-1985. Vol. II. Tercera Reunión de la RIEPT, 21-24 de octubre de 1985. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), Cali, Colombia. p. 915-916.

Riesco, A.; de la Torre, M.; Reyes, C.; Meini, G.; Huamán, H. y García, M. 1985. Análisis exploratorio de los sistemas de fundo de pequeños productores en la

Amazonia, región de Pucallpa. IVITA-CIID (Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura-Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo). 72 p. (Mimeografiado).

ANEXO 1

SUPLEMENTO FOTOGRAFICO

Establecimiento de árboles en potreros aprovechando los troncos como protección durante los primeros años

Sistema tradicional de producción alimenticia 'chacra' y sistema silvopastoril.

Alternativa de sistemas de producción bovina en el oriente: sistema silvopastoril con ovinos tropicales de pelo. Brachiaria humidicola *y* Desmodium ovalifolium *asociado con árboles* (Cordia alliodora *e* Inga *spp.)*

Colaboración interinstitucional para la selección de nuevas especies forrajeras para la selva baja.

Sistema silvopastoril en colinas de arcilla roja en el oriente.

Desmodium ovalifolium *para control de malezas en las siembras de árboles.*

Limpieza selectiva incorporando árboles en los sistemas tradicionales agroforestales en el oriente.

Producción tradicional de café robusta con laurel.

Potrero tradicional de pasto elefante establecido bajo plantaciones de laurel.

Sistema silvopastoril tradicional: laurel con pasto dallis.

ANEXO 2

FORMULARIO DE ENCUESTA EN LA SELVA BAJA DE LA PROVINCIA DEL NAPO
ENCUESTA GENERAL

Encuestador _____

Fecha _____

INFORMACION BASICA

1. Localización

Nombre del propietario _____

Cooperativa _____ km _____ vía _____

Precooperativa _____ km _____ vía _____

Parcela no. _____ Fila _____ Mapa _____

2. Distribución física de la finca

Cultivos	(ha)	Topografía	Suelos	Especie + import	no.	Especie siguiente	no.
Café							
Cacao							
Maíz							
Pastos							
Gramalote							
Elefante							
Saboya							
Dallis							
Kikuyo							
Alemán							
Rastrojo							
Bosque							

1. Topografía: Plana _____ Pantano _____ Quebrada _____
2. Suelos: Aluvial _____ Volcánico _____ Rojo _____

Superficie total _____ (ha)

Superficie abierta _____ (ha)

3. Producción animal

Cuántos animales tiene actualmente en su finca?

_____ Vacunos

_____ Cerdos _____ _____

_____ Gallinas _____ _____

Características de la producción animal:

Categoría	Número	Propios	Medias	Alquiler
Vacas				
Toros				
Terneros				
Vaconas				
Toretes				
Toros de ceba				
Cerdos				

En qué lugar compró este ganado vacuno? _____

En qué lugar compró estas gallinas? _____

4. Mano de obra (disponible y utilizada en 1985)

Mano de obra disponible: Personas que trabajaron en su finca en 1985

- Propietario — Dedicación total ( ) Dedicación parcial ( )
- Señora — Dedicación total ( ) Dedicación parcial ( )
- Hijo > 15 años — Dedicación total ( ) Dedicación parcial ( )

4.1 CULTIVO _____ EXTENSION _____ Ha _____

Actividades	Número de veces	Jornales Propios	Jornales Contratados	Totales
Tumba de monte				
Preparación				
Siembra				
Limpiezas				
Cosecha				
TOTAL				

4.2 CULTIVO _____ EXTENSION _____ Ha _____

Actividades	Número de veces	Jornales Propios	Jornales Contratados	Totales
Tumba de monte				
Preparación				
Siembra				
Limpiezas				
Cosecha				
TOTAL				

4 3 CULTIVO ..... EXTENSION ..... Ha .....

Actividades	Número de veces	Jornales Propios	Jornales Contratados	Jornales Totales
Tumba de monte				
Preparacion				
Siembra				
Limpiezas				
Cosecha				
TOTAL				

4 4 CULTIVO ..... EXTENSION ..... Ha .....

Actividades	Número de veces	Jornales Propios	Jornales Contratados	Jornales Totales
Tumba de monte				
Preparacion				
Siembra				
Limpiezas				
Cosecha				
TOTAL				

5. Otros insumos

5 1 Herbicidas

Uso herbicidas? ( ) sí ( ) no

En que cultivos .....

Nombre del producto .....

Cantidad del producto .....

5 2 Insecticidas

Uso insecticidas? ( ) sí ( ) no

Cuanto gasto el año pasado: $ _____

5 3 Sales minerales

Uso sales minerales? ( ) sí ( ) no

Cuanto gasto el año pasado: $ _____

5 4 Medicamentos para animales

Uso medicamentos? ( ) sí ( ) no

Nombre de los productos .....

Cuanto gasto el año pasado: $ _____

6. Crédito

Ha solicitado crédito? ( ) sí ( ) no

Para que cultivos .....

Para qué animales .....

Tiene crédito en la actualidad? ( ) sí ( ) no

Institución que otorgó el crédito .....

7. Tenencia

Tiene su finca en: Posesión _____

Trámite _____

Título _____

8. Asistencia técnica

Recibe asistencia técnica? ( ) sí ( ) no

Que institucion _____

Cuantas veces va a Coca _____ (número)

9. Producción de la finca (niveles de ingreso en 1985)

a) Ingresos agricolas

Ingreso por:	Unidades	Unidades finca año	Unidades dedicadas a consumo	Sitio venta	Costo trasp./unidad	Tipo de (m) o (a)
Maiz						
Yuca						
Platano						
Café						
Madera						

b) Ingresos por:

Productos:	Unidades vendidas/año	Sitio de venta	Costo trasp./unidad	Tipo de traspcrte (m) o (a)
Cerdos				
Aves				
Huevos				
Leche				
Vacas				
Toros				
Terneros				
Vaconas				
Toretes				
Toros de ceba				

c) Otros ingresos en 1985:

Trabajó en:
- petroleras _____ (jornales/año)
- palma _____ (jornales/año)
- otros _____ (jornales/año)

10. Aspectos generales de los pastos

Nombre _____ _____ _____

Año siembra _____ _____ _____

Procedencia de la semilla _____ _____ _____

Establecimiento

a) Siembra y siembra pasto _____ _____ _____

b) Siembra y siembra pastos con cultivos _____ _____ _____

c) Pasto después del cultivo _____ _____ _____

d) Pasto después de pasto _____ _____ _____

e) Resistencia al pisoteo _____ _____ _____

f) Días de descanso _____ _____ _____

g) Tiene salivazo ( ) sí ( ) no

h) Ventajas

_____

_____

_____

i) Desventajas

_____

_____

_____

10.1 Control de malezas

Nombre del pasto	Jornales/ha/limpia	Número limpias/año	Total jornales
1			
2			
3			

10.2 Realiza corte de igualación ( ) sí ( ) no

Nombre del pasto	Veces por año	Jornales/ha
1		
2		
3		

10.3 Expansión de áreas para cultivos y pastos

Piensa expandir pastos o cultivos durante 1986? ( ) sí ( ) no

Cuales serían, en orden, las prioridades de expansión de cultivos-pastos y animales en su finca?

Cultivo o pasto	(ha)	Cultivo o pasto	(ha)
1		3	
2		4	

10.4 Experimentación futura en pastos y árboles

Estaría Ud. dispuesto a experimentar con: Nuevos pastos ( ) sí ( ) no

Arboles ( ) sí ( ) no

Cuáles le gustaría probar? Pastos: _____ Arboles: _____

_____

_____

11. Características del propietario

Edad ..... Estado civil ..... Número de hijos .....

Llego a la region (mes ..... año .....)

Llego a la parcela (mes ..... año .....)

Origen (Provincia) .....

Años experiencia previa ( ) ganaderia ( ) agricultura ( ) otros

Administración de la parcela ( ) propia ( ) con mayordomo

Por que vino a la Selva? .....

.....

.....

Superficie total de la finca ..... (ha)

Recursos iniciales al recibir la parcela a) Ganado ..... (número)

b) Capital en efectivo. $ .....

12. Características del encuestado

Nombre .....

Dirección ..... Ciudad .....

Seleccion inicial ( ) titular ( ) primer sustituto ( ) segundo sustituto

Por que no contestó la encuesta al titular? .....

.....

13. Plano

(Nota demarcar los cercos en alambre de púa, número de hilos de alambre.)