

SISTEMAS DE FINCA EN JINOTEGA NICARAGUA

Centro Interamericano de
Documentación e Información
Agrícola

22 FEB 1983

C I D I A
Turrialba, Costa Rica

N. VAN TIENHOVEN, J. ICAZA G. y J. LAGEMANN



—DGTA—



CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	15
2. METODOLOGIA	17
2.1 LA ENCUESTA MULTI-VISITA	19
2.1.1 Métodos de coleccionar información	19
2.1.2 Intensidad de la encuesta	19
2.1.3 Colección de los diferentes tipos de datos	20
2.1.4 Supervisión de la encuesta	22
2.1.5 Estimación de los equivalentes-hombre	22
2.1.6 Procesamiento y análisis de los datos	23
2.2 PRUEBA PRELIMINAR DE INNOVACIONES	24
2.2.1 Ejecución de la prueba preliminar de innovaciones	25
2.2.2 Evaluación de los paquetes tecnológicos	25
3. LA REGION DEL ESTUDIO	27
3.1 AMBIENTE FISICO-BIOLOGICO Y SOCIO-ECONOMICO ..	27
3.1.1 Ubicación y clima	27
3.1.2 Topografía y suelos	29
3.1.3 Ambiente socio-económico	29
3.2 DESARROLLO HISTORICO	30
4. CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE FINCA	32
4.1 RECURSOS DE LAS FINCAS	32
4.1.1 Recursos humanos	32
4.1.1.1 Estructura familiar	32
4.1.1.2 El agricultor	33
4.1.1.3 Mano de obra familiar	34
4.1.1.4 Mano de obra contratada	37
4.1.2 Tierra	37
4.1.3 Capital	40
4.1.4 Conclusiones	43
4.2 USO DE LA TIERRA Y ADAPTACION AL AMBIENTE	44
4.2.1 Tamaño y uso de la tierra en comparación con la encuesta preliminar y multi-visita	44
4.2.2 Uso de la tierra en las fincas de la encuesta multi-visita	46
4.3 MANEJO DE LAS DIFERENTES LINEAS DE PRODUCCION	50
4.3.1 Manejo de los cultivos	50
4.3.1.1 Granos básicos	50
4.3.1.2 Hortalizas	54
4.3.1.3 Café	56

4.3.2	Manejo de animales	59
4.3.2.1	Manejo y coeficientes de producción	59
4.3.2.2	Relaciones con la producción de cultivos	63
4.3.3	Conclusiones	65
4.4	MANO DE OBRA	65
4.4.1	Mano de obra por empresa agropecuaria	66
4.4.2	Mano de obra por finca en total y distribución	69
4.4.3	Trabajo fuera de la finca	72
4.4.4	Limitantes en la disponibilidad de mano de obra	75
4.5	PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD	76
4.5.1	Producción y productividad por empresa agropecuaria	77
4.5.1.1	Producción por empresa agropecuaria	77
4.5.1.2	Productividad de las diferentes empresas agropecuarias	83
4.5.1.3	Factores que influyen en la producción	89
4.5.2	Producción y productividad por finca	91
4.5.2.1	Valor de la producción	91
4.5.2.2	Ingreso neto familiar de la finca	93
4.5.2.3	Factores que influyen en el ingreso neto familiar de la finca	95
4.5.2.4	Ingresos de trabajos fuera de la finca	101
4.5.2.5	Ingreso neto familiar total	102
4.5.3	Conclusiones	104
4.6	ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACION	104
4.6.1	Almacenamiento de productos	104
4.6.2	Comercialización y sus canales	107
4.6.3	Precios	109
4.7	FLUJO DE FONDOS DURANTE EL AÑO	110
5.	INTRODUCCION DE INNOVACIONES Y PERCEPCION DE LOS AGRICULTORES	115
5.1	CERO LABRANZA EN MAIZ Y FRIJOL	115
5.2	PRUEBA DE TECNOLOGIA CON LOS AGRICULTORES DE LA ENCUESTA	121
5.2.1	Prueba de tecnología con maíz y maíz/frijol	122
5.2.2	Prueba de tecnología con frijol	130
5.2.3	Conclusiones	135
6.	RECOMENDACIONES	137
6.1	PROBLEMAS A NIVEL DE LAS FINCAS Y DE LA SOCIEDAD	137
6.2	OBJETIVOS DE LOS AGRICULTORES Y DE LA SOCIEDAD	139

6.3	PRIORIDADES PARA INVESTIGACION Y EXTENSION	
	AGRICOLA	140
6.3.1	Identificación de las actividades prioritarias	140
6.3.2	Recomendaciones para la producción de granos básicos	146
6.3.2.1	Recomendaciones para la investigación	146
6.3.2.2	Recomendaciones para la extensión agrícola	147
6.3.3	Recomendaciones para la producción de café	148
6.3.3.1	Recomendaciones para la investigación	148
6.3.3.2	Recomendaciones para la extensión agrícola	151
6.4	CONCLUSIONES	151
	GLOSARIO	153
	BIBLIOGRAFIA	155
	ANEXO	161

LISTA DE MAPAS Y CUADROS

		Pág.
Mapa	1	Nicaragua y región del proyecto 16
Cuadro	1	Equivalentes hombre usado para calcular la mano de obra utilizada en los campos y en la finca total 23
Cuadro	2	Tenencia de la tierra para diferentes clases de fincas 39
Cuadro	3	Cantidad y valor inicial de animales por fincas que tienen animales (en C\$) 41
Cuadro	4	Maquinaria por finca (porcentaje de agricultores que las tienen) 42
Cuadro	5	Uso de la tierra por tamaño de las fincas (en porcentaje del terreno manejado) 49
Cuadro	6	Distancia entre la casa del agricultor y parcelas con diferentes cultivos (distancia en minutos a pie) 50
Cuadro	7	Uso de herbicidas 52
Cuadro	8	Densidades de población de varios cultivos (plantas/100 m ²) 53
Cuadro	9	Utilización de fertilizantes en varios cultivos 54
Cuadro	11	Intensidad de la deshierba en granos básicos y hortalizas . . 56
Cuadro	12	Densidad de café y número de cítricos y/o musáceas por ha 57
Cuadro	13	Uso de agro-químicos en el café (excl. fertilizantes) 58
Cuadro	14	Uso de fertilizantes en el café 59
Cuadro	15	Uso de sal y gastos veterinarios por año y cabeza de ganado bovino 61
Cuadro	16	Tasas de nacimientos, muertes y de venta de ganado bovino 61
Cuadro	17	Venta y consumo de ganado menor 63
Cuadro	18	DH utilizados en diferentes actividades de la finca durante el año 69
Cuadro	19	Trabajo fuera de la finca y empleo de mano de obra contratada 74
Cuadro	20	Disponibilidad de mano de obra contratada 76
Cuadro	21	Rendimiento de maíz y de frijol (en kg/ha ^a) y su distribución 77
Cuadro	22	Rendimiento de maíz/frijol asociado y de sorgo (solo y asociado) en C\$/ha ^a) y su distribución 78
Cuadro	23	Rendimiento de cebollas y de otras hortalizas en C\$/ha y su distribución 80
Cuadro	24	Rendimiento del café (en kg oro/ha) y su distribución . . . 81
Cuadro	25	Distribución de la producción animal según nivel de valor de la producción 81

Cuadro 26	Contribución de los diferentes tipos de animales a la producción animal por área	82
Cuadro 27	Valor promedio de la producción animal según tipo de animal de las fincas	83
Cuadro 28	Productividad de la tierra para granos básicos en C\$/ha ...	84
Cuadro 29	Productividad de la tierra para hortalizas y café en C\$/ha .	85
Cuadro 30	Margen bruto/DH	88
Cuadro 31	Margen bruto por DH en el mes con la mayor demanda de trabajo por área	89
Cuadro 32	Modelos de regresión estimados por el método de "Stepwise Regression" para explicar la producción de los cultivos en las tres áreas	90
Cuadro 33	Valor y composición del ingreso neto familiar de la finca y total	93
Cuadro 34	Distribución del ingreso neto familiar de la finca según nivel de ingresos en comparación con el ingreso familiar total	94
Cuadro 35	Ingreso neto ^{a)} EH y por ha cultivada	95
Cuadro 36	Modelos de regresión para explicar la relación entre trabajo total en la finca y el ingreso neto familiar de la finca	96
Cuadro 37	Modelos de regresión para explicar la relación entre el tamaño de la tierra manejada y el ingreso neto familiar de la finca	97
Cuadro 38	Modelos de regresión para explicar la relación entre la superficie cultivada y el ingreso neto familiar de la finca ..	98
Cuadro 39	Modelos de regresión para explicar la relación entre la superficie con cultivos comerciales y el ingreso neto familiar de la finca	99
Cuadro 40	Modelos de regresión para explicar la relación entre los costos variables y el ingreso neto familiar de la finca	100
Cuadro 41	Modelos de regresión para explicar la relación entre el tamaño del terreno con cultivos, el trabajo total (DH) y los costos variables y el ingreso neto familiar de la finca	101
Cuadro 42	Importancia del trabajo fuera de la finca para el ingreso neto familiar	102
Cuadro 43	Distribución del ingreso neto familiar total según niveles de ingreso	102
Cuadro 44	Tipo de almacenaje de maíz	106
Cuadro 45	Venta de productos agropecuarios en promedio por finca .	109
Cuadro 46	Flujo de fondos durante el año por finca en Suní	112

	Pág.
Cuadro 47	Flujo de fondos durante el año por finca en Sisle 113
Cuadro 48	Flujo de fondos durante el año por finca en Los Robles .. 114
Cuadro 49	Eficiencia de la fertilización con N en cero labranza y tradicional 116
Cuadro 50	Producción en kg/ha para tipo de labranza y nivel de fósforo 119
Cuadro 51	Eficiencia de la fertilización con fósforo en cero labranza y tradicional 119
Cuadro 52	Rendimiento de maíz-frijol en kg/ha para la tecnología recomendada y tradicional 122
Cuadro 53	Costos de los insumos por ha para la asociación maíz-frijol 124
Cuadro 54	Comparación del margen bruto entre la Tecnología del Agricultor y la Recomendada en el área de Suní 125
Cuadro 55	Cálculo de la relación Beneficio-Costo Marginal (RBCM) . 128
Cuadro 56	Factores del buen rendimiento según la opinión de los agricultores 129
Cuadro 57	Cambios deseados en el paquete según los agricultores . . . 129
Cuadro 58	Costos de los insumos por ha para frijol 132
Cuadro 59	Margen bruto para la tecnología recomendada y la del agricultor 134
Cuadro 60	Cambios sugeridos en el paquete 135
Cuadro 61	Potencial de nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Suní (con precios del año 1981-82) 142
Cuadro 62	Potencial de la nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Sisle (con precios del año 1981-82) 143
Cuadro 63	Potencial de nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Los Robles (con precios del año 1981-82) 144
Cuadro 64	Estimación de la posibilidad de alcanzar objetivos múltiples con la introducción de innovaciones en la región de Jinotega 145

CUADROS EN EL ANEXO:

Cuadro 1	Características de la producción de maíz (primera) 163
Cuadro 2	Características de la producción de maíz/frijol (primera) . 164
Cuadro 3	Características de la producción de maíz (primera) frijol (primera) 165

Cuadro 4	Características de la producción de frijol (postrera)	166
Cuadro 5	Características de la producción de sorgo solo y asociado con frijol (postrera)	167
Cuadro 6	Características de la producción de cebolla	168
Cuadro 7	Características de la producción de hortalizas (inclusive cebollas)	169
Cuadro 8	Características de la producción de café (todas variedades)	170
Cuadro 9	Características de la producción de café (variedad caturra)	171
Cuadro 10	Características de la producción de café (otras variedades excepto Caturra)	172
Cuadro 11	Características químicas del suelo ^{a)}	173
Cuadro 12	Datos de la precipitación por área	174
Cuadro 13	Plagas y enfermedades	175

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fases del proyecto	18
Figura 2	Clima de Jinotega	28
Figura 3	Estructura familiar	33
Figura 4	Estructura de edad de los agricultores	35
Figura 5	Educación escolar de los agricultores	36
Figura 6	Distribución del terreno manejado	38
Figura 7	Uso de la tierra y tamaño de las fincas de la encuesta preliminar y de la encuesta multi-visita	45
Figura 8	Uso de la tierra por la primera y la postrera	47
Figura 9	Ocupación del terreno durante el año por los cultivos anuales más importantes	48
Figura 10	Importancia relativa de varias empresas con cultivos anuales según la mano de obra invertida	67
Figura 11	Uso de mano de obra según tipo de trabajo y línea de producción	68
Figura 12	Perfil del uso de mano de obra por mes en todas las actividades por finca	71
Figura 13	Perfil del trabajo fuera de la finca por mes, en comparación con el trabajo del agricultor en su finca y de la mano de obra contratada	73
Figura 14	Productividad del suelo según empresa agrícola (MB/ha) . .	86
Figura 15	Productividad del trabajo según empresa agropecuaria (MB/DH)	87

	Pág.
Figura 16	Comparación de la producción agropecuaria por finca ... 92
Figura 17	Distribución del ingreso neto familiar total 103
Figura 18	Causas de pérdidas de maíz y contramedidas conocidas .. 105
Figura 19	Producción ^{a)} , consumo ^{b)} y venta de granos básicos 108
Figura 20	Producción en kg/ha según variedad y tipo de labranza ... 117
Figura 21	Relación de la producción y niveles de N, de acuerdo al tipo de labor 117
Figura 22	Relación de la producción y niveles de P ₂ O ₅ , de acuerdo a la variedad 120
Figura 23	Distribución de los valores de producción para maíz/frijol en Suní 123
Figura 24	Distribución acumulativa del margen bruto/ha, en el área de Suní 127
Figura 25	Distribución de los rendimientos de frijol 131
Figura 26	Distribución acumulativa del margen bruto/ha 133

1. INTRODUCCION

Johannes Lagemann^{1/}

En América Central el 50% de la población total vive en la zona de los trópicos húmedos-secos^{2/}. La topografía en esta zona varía entre ondulada hasta muy quebrada y constituye una gran limitante en la producción agropecuaria. Bajo estas condiciones trabaja la mayoría de los pequeños agricultores, quienes forman "el grupo específico" de este estudio.

El área de Jinotega se encuentra dentro de esta zona ecológica, situada aproximadamente a 160 Km al noroeste de Managua, Nicaragua (véase Mapa No. 1).

El presente estudio describe los resultados de la tercera fase de un proyecto de investigación y desarrollo (véase Metodología). Dos actividades principales formaban la parte central de la investigación realizada en Jinotega. La primera, el análisis de los sistemas de finca, tiene los objetivos siguientes:

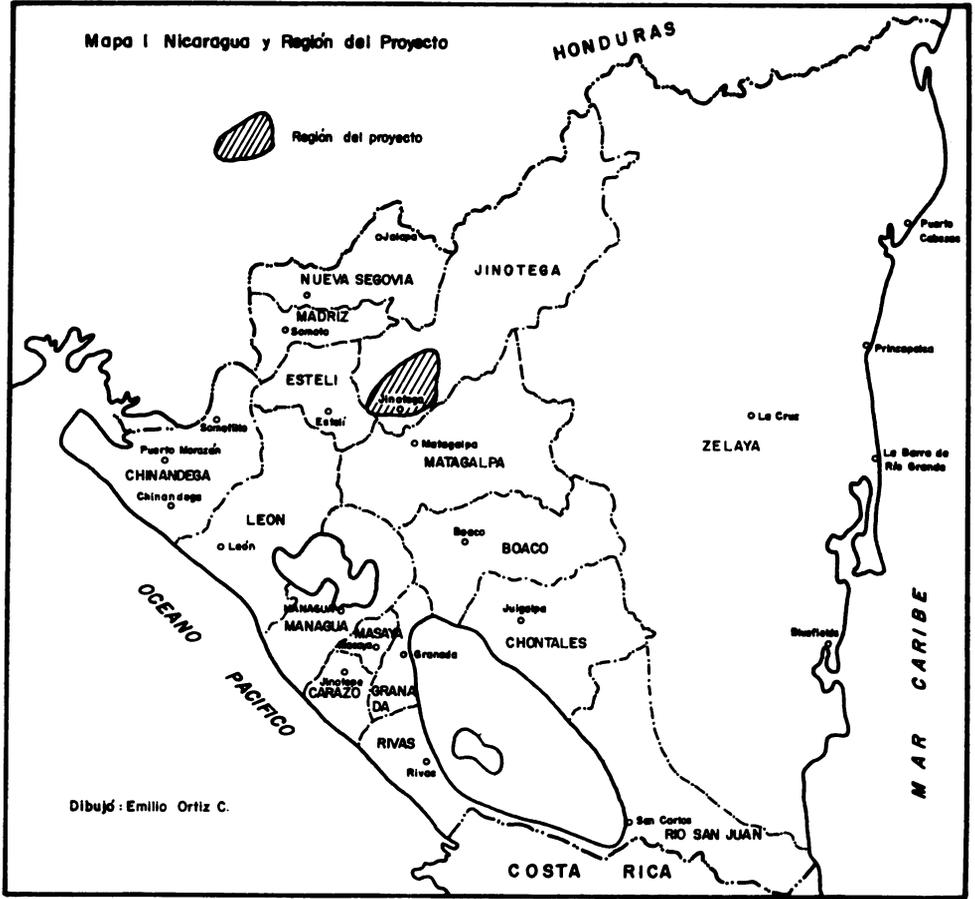
- Descripción de las prácticas agronómicas principales (¿cómo se hace y por qué?).
- Identificación del uso de la mano de obra y las limitantes.
- Identificación de los factores que influyen en la producción.
- Identificación de producción y productividad de las actividades principales de las fincas en total.
- Identificación de la disponibilidad de dinero y la variación durante el año.

La segunda actividad consistía en una prueba preliminar de innovaciones, con el objetivo de verificar la hipótesis de que ya existen algunos paquetes tecnológicos adaptados a la zona de trabajo, que son superiores en comparación a la tecnología del agricultor.

Los resultados de estos dos componentes sirven para las recomendaciones respecto a las prioridades en la investigación y extensión agropecuaria

1/ Economista Agrícola y Coordinador del Proyecto CATIE-GTZ.

2/ CATIE: Research and Training for Developing Production Technology of Small Farms in CATIE's Mandate Region, Turrialba, 1981.



2. METODOLOGIA

Johannes Lagemann^{1/}

Para alcanzar los objetivos a largo plazo “Desarrollo y Difusión de Sistemas de Producción”, se han dividido las actividades en diferentes fases como se puede ver en la Figura 1. La *Selección de la Región* de Jinotega se basó en los criterios siguientes:

- Densidad de población y número de pequeños agricultores.
- Nivel de vida.
- Región preferida por instituciones nacionales.
- Accesibilidad de la región.
- Potencial agrícola.

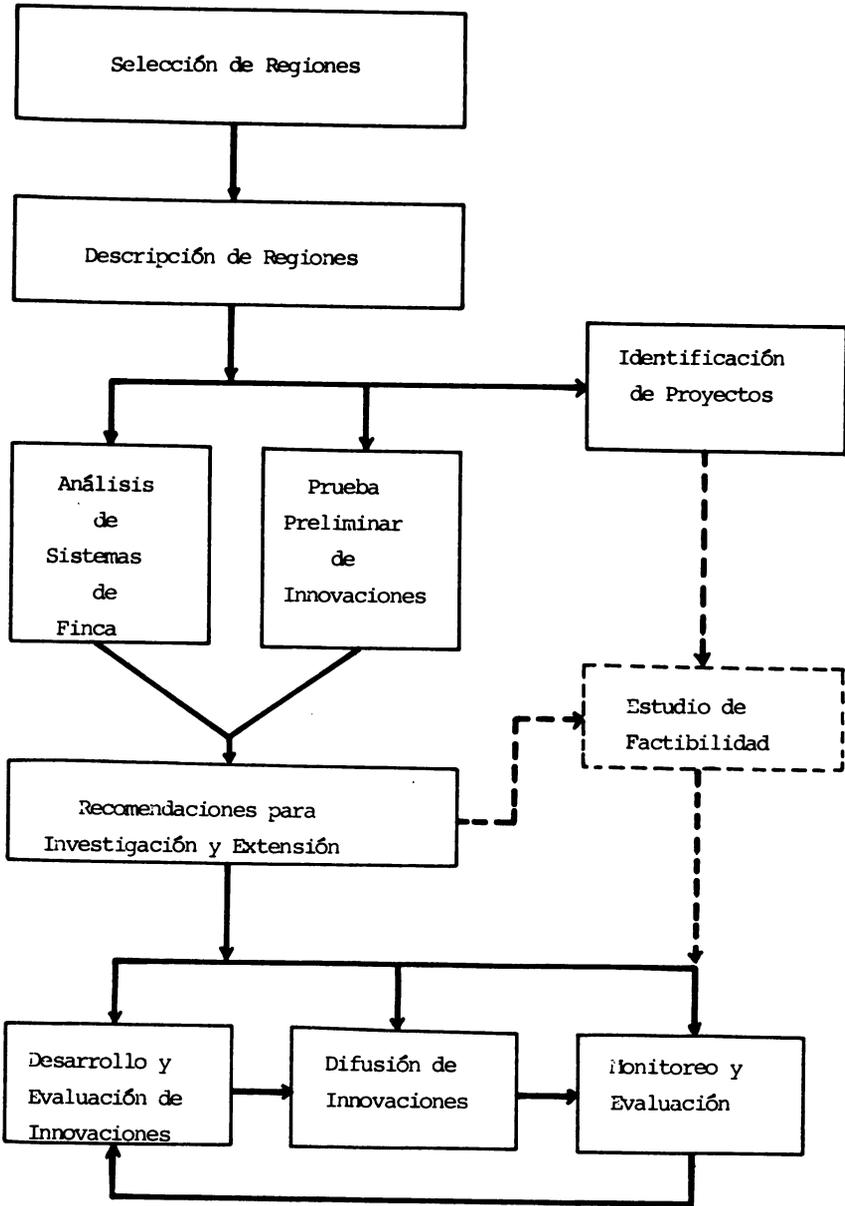
La segunda fase del proyecto consistió en la *Descripción de la Región*, con énfasis en el ambiente físico-biológico y socio-económico^{2/}. Durante este período se realizó una encuesta preliminar con 233 agricultores de la región, seleccionados al azar, y estratificados según la precipitación, que parece ser el factor más importante en determinar el uso de la tierra.

El *Análisis de las Fincas* y la *Prueba Preliminar de Innovaciones* se realizó simultáneamente durante la tercera fase del proyecto. Los datos se coleccionaron en una encuesta con 65 agricultores y con parcelas de prueba de tecnología de los mismos agricultores.

Los agricultores de la encuesta preliminar formaban la población para el muestreo. Las fincas con menos de 1 ha^{3/} y más de 50 ha se excluyeron antes de hacer un muestreo de 75 agricultores. Durante la encuesta de un año se perdió la colaboración de 10 agricultores.

- 1/ Economista Agrícola y Coordinador del Proyecto CATIE-GTZ.
- 2/ Véase: TIENHOVEN, N. von y LAGEMANN, J.: La producción agrícola en Jinotega, Nicaragua: Aspectos físico-biológicos y condiciones socio-económicas, Serie Técnica No. 12, CATIE, Turrialba, 1981.
- 3/ Después de medir las parcelas, se vio que algunas fincas tenían menos de 1 ha estas fincas están incluidas en el análisis. Durante la segunda siembra 2 agricultores decidieron no sembrar ninguna parcela, por lo cual fueron eliminados en el análisis final.

Figura 1: Fases del Proyecto



2.1 LA ENCUESTA MULTI-VISITA

2.1.1 Método de coleccionar información

Durante la encuesta de un año se utilizaron tres métodos diferentes, según el tipo de información requerida:

Observación directa: El investigador vivió durante el trabajo de campo en el área misma para *observar* las prácticas culturales, la manera de vivir, las costumbres sociales, y para *discutir* con los agricultores sobre las razones de diversas prácticas, los objetivos en la producción agropecuaria, y las limitantes según su propia percepción. Estas observaciones facilitan la interpretación de los datos cuantitativos y aumentan —según nuestra experiencia— la relevancia de estudios de este tipo.

Encuesta: La mayoría de los datos coleccionados son de tipo “identificación de recursos” y “entradas y salidas” de las diferentes actividades en la finca. La mayoría de los cuestionarios utilizados^{4/} son precodificados para facilitar la revisión de los datos, y un análisis rápido de toda la información. Una parte de los cuestionarios tiene preguntas sobre opiniones con respuestas abiertas, como por ejemplo: “En su opinión, ¿cuáles fueron las razones principales del bajo rendimiento?”. En este caso, no hay restricciones en posibles respuestas, pero el análisis requiere más tiempo.

Medidas: Los datos críticos —en el sentido de importancia para el análisis y el problema de que los agricultores no recuerden o no sepan— como tamaño de las parcelas, la densidad de población de plantas, topografía y rendimientos, fueron medidos por los encuestadores.

2.1.2 Intensidad de la encuesta

Después de seleccionar los métodos para la colección de datos, se hizo una decisión sobre la *intensidad* de la colección de información. Los datos se dividieron en los siguientes grupos:

a) Colección de datos con una visita

- recursos de la finca
- cultivo y asociaciones de cultivo
- rotaciones de cultivos
- deudas financieras

4/ Los cuestionarios están disponibles en el CATIE para personas e instituciones interesadas.

- opinión de los agricultores sobre limitantes
- objetivos de la producción agropecuaria
- preferencia para inversiones

b) Colección de datos con visitas semanales

- rendimiento de cultivos
- cantidad y precios de insumos usados
- manó de obra y tracción
- venta de productos
- actividades generales en la finca

c) Colección de datos con visitas mensuales

- entradas y salidas de ganado
- actividades e ingreso fuera de la finca
- cambio del inventario

2.1.3 Colección de los diferentes tipos de datos

a) Medición de parcelas

Al principio de la encuesta y al inicio de las siembras se identificaron todos los campos y parcelas^{5/} en propiedad, alquilados o a medias. Cada parcela recibió un número, como marco de referencia, pintado sobre un árbol o una piedra. Los encuestadores midieron las parcelas con la ayuda de una cinta métrica y un compás, y anotaron los datos de las distancias y los ángulos en un croquis de la parcela. El cálculo de la superficie se hizo con una modificación del programa escrito por DIEHL^{6/}, el cual se puede utilizar con una calculadora corriente.

b) Cultivos y asociaciones de cultivos

Entre dos y cuatro semanas después de la siembra se identificaron los cultivos, las variedades, la forma de siembra,

5/ *Campo*: Un pedazo de tierra cultivada con uno o varios sistemas de cultivos o en pastos. Puede consistir de una o más parcelas.

Parcela: Un pedazo de tierra con vegetación homogénea.

6/ DIEHL, L.: Computer and desk calculator programs to calculate plot areas from compass and tape, IITA, Ibadan, 1978.

y la densidad de la población de los cultivos. Para eso se utilizó un cuadrado de 100 m² que se seleccionó al azar^{7/} dentro de cada parcela y se marcó con 4 estacas. Después se contaron todas las plantas de los 100 m².

c) Entradas y salidas en la producción de cultivos

La información sobre el uso de mano de obra familiar, contratada o a medias, se coleccionó por parcela semanalmente, diferenciado según las diferentes actividades. De la misma manera se obtuvieron los datos sobre cantidad y valor de los insumos como semilla, fertilizante, herbicidas, etc. La estimación de la producción de cultivos anuales se realizó con la medición de la cosecha de los 100 m², previamente seleccionados al azar, y la extrapolación de los resultados para toda la parcela. Sin embargo, los rendimientos de las cebollas y otras hortalizas no se pudieron medir en todos los casos, debido a que muchos agricultores las vendieron en plantío, o sea antes de la cosecha. Por eso los rendimientos se tomaron solamente de los valores monetarios, según las informaciones suministradas por los agricultores. En varios casos estos datos fueron controlados a través de preguntas a los intermediarios o compradores. Para los cultivos perennes, principalmente café, cítricos y musáceas, la estimación de la producción se hizo con los datos reportados por los mismos agricultores.

d) Entradas y salidas de ganado

El componente del ganado es una actividad extensiva en comparación con la de los cultivos. Por esa razón, los datos se coleccionan mensualmente. Se incluyeron informaciones sobre la compra, venta, y consumo de animales; también la

7/ La selección al azar se hizo con las etapas siguientes:

- Medición del perímetro de la parcela.
- Selección del primer número en el rango 1 hasta la mitad del perímetro de una lista con cifras al azar (para identificar el punto donde se debe entrar en la parcela).
- Selección del primer número de una lista con cifras al azar en el rango 1 hasta la distancia entre el primer punto y el otro lado de la parcela.
- Medición de esta distancia en metros del borde de la parcela al interior. Aquí se encuentra el centro del cuadrado.

mano de obra dedicada al componente de ganado, los alimentos comprados en forma de cereales o concentrados, los gastos veterinarios, y la producción en forma de leche, queso, huevos o carne. Los encuestadores registraron además los nacimientos y muertes de los diferentes tipos de animales.

c) **Venta de productos**

Estas informaciones se registraron por tipo de productos y tipo de comprador, para identificar la importancia relativa de los compradores (intermediarios, cooperativas, etc.) para los diferentes productos. Se incluyeron las cantidades vendidas, los precios recibidos, la forma de venta (ya cosechado o en el campo), las condiciones de pago, y los costos del transporte en caso de venta directa por parte del agricultor.

2.1.4 Supervisión de la encuesta

Durante la encuesta el supervisor vivió en el área del trabajo, para entrenar y motivar los 5 encuestadores, y para resolver problemas que aparecieran al llenar los cuestionarios, o problemas de cooperación entre los encuestadores y los agricultores. Los cuestionarios se controlaron semalmente para códigos incorrectos, falta de datos, y consistencia de la información (por ejemplo: el insumo “fertilizante” requiere además el insumo “mano de obra” para aplicarlo). Además de este chequeo en la oficina, el supervisor controló permanentemente el trabajo realizado en el campo, como las encuestas, la medición de parcelas y los rendimientos.

El análisis de los datos por parcela y por tipo de animal se ejecutó simultáneamente, lo que permitió un control completo sobre falta de información, la ejecución de las principales actividades en el campo, y la calidad de los datos. Las informaciones fuera de “lo normal” se volvieron a recolectar inmediatamente.

2.1.5 Estimación de los equivalentes hombre

Al inicio de la encuesta se coleccionó la información sobre la mano de obra disponible para el trabajo en las fincas.

En el cálculo de la mano de obra disponible en equivalentes hombre, se incluyó el agricultor con el valor 1, menos el tiempo utilizado para trabajos fuera de la finca, y los hombres entre 15 y 60 años que trabajan principalmente en la finca.

Para comparar la mano de obra utilizada en los campos, o para animales, se utilizaron valores de equivalentes hombre para cada clase de

mano de obra, como se puede ver en el cuadro 1. Los niños entre los 10-14 años y los ancianos con más de 60 años, tienen el valor de 0,5 que significa que se supone que ellos pueden ejecutar la mitad de la labor de un adulto. Las mujeres recibieron el mismo valor que los hombres porque ellas participan solamente en la cosecha de café y en los trabajos del ganado menor, y se supone que ellas ejecutan estos trabajos con la misma eficiencia que los hombres.

Cuadro 1: Equivalentes hombre usados para calcular la mano de obra utilizada en los campos y en la finca en total.

Calse de mano de obra	Edad	Equivalentes hombre
niños	10-14	0,5
hombres	15-60	1,0
mujeres	15-60	1,0
hombres	> 60	0,5
mujeres	> 60	0,5

2.1.6 Procesamiento y análisis de los datos

El procesamiento y análisis básico (análisis por parcela, por tipo de ganado y por finca) se ejecutó con el programa desarrollado por FRIEDRICH^{8/}, después de adaptarlo a los cuestionarios utilizados. Los resultados de este análisis básico entraron después en un archivo de datos para agregarlos según áreas y actividades, y para hacer el análisis de los datos con un paquete estadístico (SAS).

El procesamiento de datos comenzó tres meses después del inicio de la encuesta para chequear los datos coleccionados y para hacer un primer análisis al final de la primera siembra.

Para los parámetros principales se calcularon los promedios, la varianza y la distribución. Esto dio una primera impresión sobre variabilidad y valores extremos. Las diferencias entre promedios y distribuciones se probaron con la prueba t (en caso de 2 clases) o la prueba F y la ji al cuadrado, respectivamente.

Para el cálculo del promedio se utilizó la fórmula del promedio aritmético $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$. Consecuentemente, los valores de pequeñas y grandes parcelas recibieron el mismo peso en el cálculo, y los valores de mano de

8/ FRIEDRICH, K. H.: Farm Management Data Collection and Analysis System, FAO, Rome, 1977.

obra y de otros insumos son (en comparación al promedio ponderado), muchas veces más altos. Sin embargo, los valores del promedio aritmético nos parecen más adecuados, porque la mayoría de los agricultores tienen parcelas pequeñas.

Con la frecuencia acumulativa se puede estimar la probabilidad de recibir una producción o un ingreso neto más alto o más bajo que un cierto nivel escogido. Este cálculo sirve, por ejemplo, para identificar actividades que tienen una alta probabilidad de producir un ingreso neto grande^{9/}.

El paso siguiente fue el cálculo del presupuesto parcial de las principales actividades en las fincas. El margen bruto por ha y por día-hombre son dos criterios para comparar la eficiencia entre las actividades.

En un análisis comparativo se estimó la diferencia en la eficiencia económica de las parcelas con y sin fertilizante, o entre dos diferentes formas de preparar el terreno. Además, se comparó el mejor cuartil con el peor de todas las actividades en las fincas. Este análisis sirvió como primer método de identificar limitantes en la producción agrícola.

El cálculo del presupuesto total de las fincas incluye el margen bruto, el ingreso neto de la finca y el cálculo de indicadores de eficiencia económica. Este análisis se complementó con un estudio del flujo de ingreso en efectivo durante un año.

Para las varias actividades en las fincas se utilizaron modelos de regresión para tratar de explicar las diferencias observadas en los rendimientos, y estimar la importancia relativa de diferentes factores que influyen en los rendimientos. Sin embargo, los resultados en esta encuesta, como en otras^{10/}, mostraron que un alto porcentaje de la varianza observada no se pudo explicar. El efecto de factores no controlados (clima, suelo, insectos, etc.) parece ser alto.

2.2 PRUEBA PRELIMINAR DE INNOVACIONES

La primera prueba de tecnología se ejecutó simultáneamente con la fase "análisis de los sistemas de finca". En la fase anterior se hizo una descripción del medio ambiente del área del trabajo. Estas informaciones, junto con los resultados obtenidos a través de experimentos realizados por las instituciones nacionales en el área o en áreas similares, sirvieron como

- 9/ FLINN, J. C.: Opportunities for Economic Analysis of Component Technology at Field Sites, in: Proceedings of the Workshop on the Economics of Cropping Systems, Manila, 1980.
- 10/ DIEHL, L.: Small Holder Farming Systems with Yam in the Southern Guines Sarannah of Nigeria, Ph.D. Thesis, University of Hohenheim, 1981.
- NORMAN, D. W.: Economic Analysis of Agricultural Production and Labour Utilization among the Hausa in the North of Nigeria, African Rural Employment Paper No. 4, East Lansing, Michigan, 1973.

base para la identificación de componentes de los paquetes tecnológicos. Después de diseñarlos con los técnicos que tienen conocimiento del área, se discutieron en reuniones con los agricultores que participan en la prueba, con el fin de incluir la experiencia de los agricultores en el manejo de los cultivos, y de motivarlos en este proceso colaborativo. De esta manera; los agricultores formaban parte, como un elemento activo, del grupo de trabajo.

Los agricultores participantes fueron los mismos que colaborarían en la encuesta multi-visita. Esto permitió una comparación directa de la "Tecnología Recomendada" con la "Tecnología del Agricultor". Con el fin de incentivar a los agricultores en la colaboración con la encuesta, se les proporcionaron los insumos necesarios para la prueba de los paquetes tecnológicos.

2.2.1 Ejecución de la prueba preliminar de innovaciones

Los agricultores seleccionaron las parcelas para la siembra que después se dividieron en dos partes: una parte con 1.000 m² se utilizó para la "Tecnología Recomendada" y la otra para la "Tecnología del Agricultor". Los encuestadores asistieron en el establecimiento de las parcelas para asegurar que los componentes del paquete se aplicaban correctamente; pero la ejecución de todas las actividades fueron realizadas por los agricultores. La colección de datos (variedades, densidad de plantas, tipo de siembra, mano de obra, insumos, rendimientos, ataque de insectos, etc.)^{11/} se hizo semanalmente por los encuestadores que visitaban las parcelas junto con los agricultores. Todos los eventos especiales se reportaron al agrónomo del proyecto, quien vivió en el área para que pudiera controlar bisemanalmente las parcelas en el campo.

Para la identificación de los factores que influyeron en los rendimientos, se tomaron muestras de suelos de todas las parcelas y se recolectaron los datos de precipitación de cada área.

La cosecha se efectuó junto con los agricultores y se auscultó la opinión de ellos sobre los rendimientos y los componentes del paquete tecnológico.

2.2.2 Evaluación de los paquetes tecnológicos

Los paquetes se diseñaron con la suposición de que su adopción es posible con los recursos disponibles en la región^{12/} y, que esto no debe

11/ Para mejor información, véase: CATIE: Cuestionarios utilizados en el proyecto CATIE-GTZ "Sistemas de finca en Centro América", CATIE, Turrialba, 1982.

12/ Esto incluye la disponibilidad de créditos en la región.

provocar un cambio significativo en el manejo de las fincas. Por eso, la evaluación se concentró en una comparación directa entre la tecnología recomendada y la tradicional. Sin embargo, el análisis de las diferentes empresas agrícolas mostró que la variación en la productividad es grande. Consecuentemente, las conclusiones sobre el posible grado de adopción de paquetes con granos básicos, por ejemplo, se podría hacer solamente después de una comparación con las otras alternativas disponibles en la región.

* La evaluación de las tecnologías recomendadas se realizó con base en aspectos agro-económicos, y en la incorporación de la opinión de los agricultores respecto a los paquetes tecnológicos. El primer análisis consistió en una comparación entre densidad de plantas, ataque de insectos, enfermedades, malezas, mano de obra utilizada y rendimientos de todos los cultivos en Kg/ha. Para comparar promedios entre las dos tecnologías se usó la prueba t. Un criterio importante para la evaluación del paquete, fue la variación de los rendimientos obtenidos. La importancia relativa de los factores que influyeron en los rendimientos, se estimó con modelos de regresión.

El cálculo del margen bruto (ingreso bruto menos costos variables) fue la primer etapa en los cálculos económicos. Para comparar las tecnologías, se utilizaron las siguientes estadísticas: media aritmética, moda y coeficiente de variación. Otro criterio de evaluación fue la productividad de los recursos más limitantes a nivel de las pequeñas fincas. Además de tomar en cuenta todos los recursos utilizados, se hizo el análisis de productividad para la mano de obra en un tiempo específico; porque el limitante efectivo podría ser el recurso requerido en un período crítico en vez del período total^{13/}.

Para estimar el riesgo se utilizó el concepto de “dominancia estocástica”, es decir, la tecnología recomendada tiene que mostrar una probabilidad de recibir un margen bruto más alto para todos los niveles^{14/}. La estimación del riesgo se basa solamente en un año. Como consecuencia, los resultados son muy limitados, porque el riesgo climático, uno de los más importantes, no se puede evaluar en un año.

Además, de la evaluación económica, la impresión de los agricultores respecto a la tecnología probaba jugó un papel importante en la evaluación final. La inclusión de la opinión de los agricultores dio más luz a los aspectos del manejo de los paquetes recomendados.

13/ FLINN, J. C.: Op. cit.

14/ ANDERSON, J. R.: Sparse data, Estimational Realibility, and Risk Efficient Decisions, in: American Journal of Agricultural Economics, 56:564-572, 1974.

3. LA REGION DEL ESTUDIO

Nico van Tienhoven^{1/}

3.1 AMBIENTE FISICO-BIOLOGICO Y SOCIO-ECONOMICO

3.1.1 Ubicación y clima

La región de estudio se ubica alrededor del Lago de Apanás y al lado de la Cordillera Isabela, con alturas desde 700 msnm (Suní) hasta 1.500 msnm (Sisle). Como parte de la tierra cálida, la región cuenta con zonas de vida ecológica de bosque tropical seco (Suní), hasta bosque sub-tropical húmedo (Los Robles), y bosque montano muy húmedo (partes de Sisle)^{2/}.

La región del proyecto se estratificó en áreas que muestran condiciones climáticas muy distintas^{3/}.

Suní: Precipitación anual es de 805 mm, altitud: 700-900 msnm.

Sisle: Precipitación anual es de 1.800 mm, altitud: 1.000-1.500 msnm.

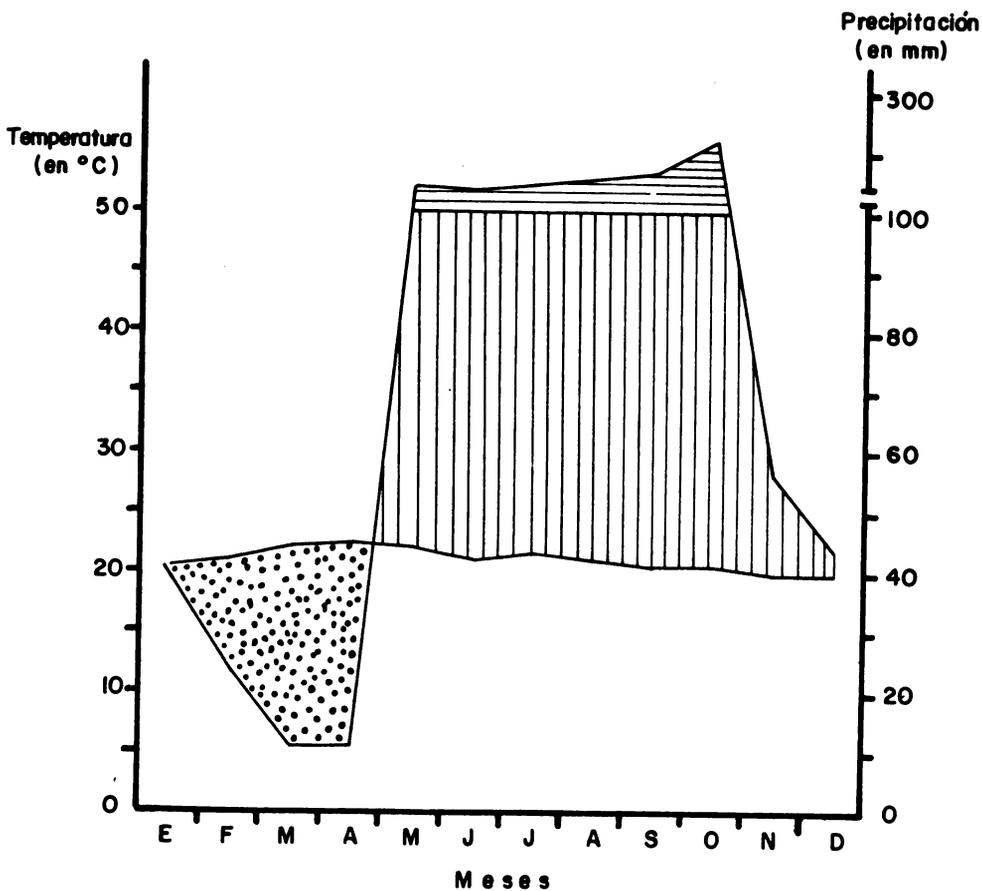
Los Robles: Precipitación anual es de 1.500 mm, altitud: 1.000-1.100 msnm.

Los datos de la precipitación muestran grandes variaciones entre los diferentes años, tanto en la distribución durante el curso del año, como en el promedio anual. Así, el clima, con sus variaciones considerables, es un factor de incertidumbre de gran importancia para la región^{4/}. Las temperaturas promedio del año son de 20°C a 21°C a los 1.000 msnm, con oscilaciones de más o menos 1.5°C durante el año. En Suní son más altas las temperaturas, debido a la altura menor, mientras que en las partes altas de Sisle son más bajas.

- 1/ Economista Agrícola del Proyecto CATIE-GTZ: Sistemas de Finca en Centro América.
- 2/ Clasificación según: HOLDRIDGE, L. R.: Life Zone Ecology, Ed. Rev., Tropical Science Centre, San José, 1957.
- 3/ Informaciones más en detalle se encuentran en el Anexo.
- 4/ Véase también: DIPSA; Determinación de las probabilidades de éxito para granos básicos, papa e higuera en las regiones Interior Central y Pacífico Central, DIPSA, Managua, Nicaragua, 1978. p. 1.

Fig. 2 Clima de Jinotega
(10 años de observación)

Altitud : 1038 m
Precipitación : 1163 mm
Temperatura : 21.1 °C



Fuente : INE

La Figura 2 muestra el exceso y la deficiencia de agua en el curso del año en función de la precipitación y la temperatura, para el pueblo de Jinotega.

3.1.2 Topografía y suelos

La topografía de la región es en su mayoría de ondulada hasta fuertemente ondulada^{5/}. Sin embargo, especialmente en Sisle, también existen pendientes escarpadas con más de un 50%; mientras que en Los Robles las configuraciones ligeramente onduladas cubren grandes partes del área.

Los suelos de la región son en su mayoría derivados de rocas volcánicas del terciario, siendo los basaltos, tobas, e ignimbritas las rocas más comunes. La textura de los suelos es de franco-arcillosa a arcillosa, medianamente profundos, mostrando un pH que varía entre 5,8 y 6,3^{6/}. De esto resultan suelos ligeramente ácidos. En toda la región se notan deficiencias tanto de fósforo como de azufre. El resto de los cationes aparentemente no presentan ningún factor de restricción.

3.1.3 Ambiente socio-económico

Las tres áreas se encuentran aproximadamente a 30 Km de la cabecera departamental de Jinotega, que cuenta con alrededor de 10.000 habitantes. La densidad de la población dentro de la región del proyecto es de cerca de 40 hab./Km², que en su mayoría viven en zonas rurales^{7/}. En el suroeste del departamento de Jinotega existen alrededor de 11.000 fincas, de las cuales un 87% no sobrepasa las 35 ha^{8/}.

Dentro de la región, la red de caminos muestra mal estado, y causa muchos problemas con el transporte, sobre todo durante los meses lluviosos. La conexión de Jinotega a la capital, en cambio, es buena y de carretera pavimentada. De Jinotega se va vía Matagalpa a Managua en cuatro horas por carro o por bus. Además de la deficiente red vial dentro del departamento,

- 5/ Un 60% de las parcelas analizadas se sitúan en pendientes moderadas entre 10% y 50%.
- 6/ Estas informaciones son basadas en 66 muestras de suelos en la región de trabajo (véase Anexo). Véase también: IRENA; Uso potencial de los suelos de la Región Suroeste del Departamento de Jinotega; Managua, Nicaragua, 1980.
- 7/ TIENHOVEN, N. van: Informaciones básicas para la selección de áreas en Jinotega, Nicaragua. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980, pp. 10-11.
- 8/ Ibid.

también el mal estado de las otras instalaciones infraestructurales hace que sea una limitante para el desarrollo de la región. No hay electricidad en ninguna de las tres áreas. En varias comunidades, el abastecimiento de agua potable no es satisfactorio. También el sistema escolar y de salubridad están poco desarrollados, aunque se hacen esfuerzos por mejorarlos.

3.2 DESARROLLO HISTORICO^{9/}

Los pobladores indígenas del suroeste de Jinotega son los chopoteganos, que emigraron entre los años 596 y 1.500 de México. Estos “aborígenes cultivan especialmente maíz . . . (y) también frijoles, legumbres, frutas y raíces comestibles^{10/}”, aunque no se reportan las clases de técnicas de manejo que utilizaron; no había animales domésticos dignos de mencionar, y la gente conseguía la carne mediante la caza.

Durante los primeros 50 años después del descubrimiento de Nicaragua por los españoles en 1505, casi no conocían Jinotega, debido a lo distante de sus asentamientos, sus quebradas difíciles de pasar, y porque no tenía minas. Así el pueblo de Jinotega contaba en 1606 con solamente 300 habitantes (30 familias) indígenas. En el año 1808 la población ya era de 900 habitantes en total, y se notaba una opresión de los indígenas por los españoles, que en esta época también introdujeron gando en la región. El cultivo del café se inició en el año 1891, y se incrementó a partir de la inauguración de una carretera que une a Jinotega con las zonas más pobladas del país. La carretera fue inaugurada en 1921, aunque el primer camino transitable, para carretas tiradas por bueyes^{11/}, fue construido en el año 1892.

Respecto a la migración, el departamento es uno de los dos de Nicaragua que cuenta con un saldo positivo^{12/}. Actualmente cuenta con más o menos 110.000 habitantes, que se concentran en el suroeste del departamento, es decir, en la región del proyecto. Con un 10% de la superficie de Nicaragua y solamente un 4% de su población, el departamento todavía tiene un potencial de inmigración, tomando en cuenta sus terrenos vastos, principalmente en la parte este.

9/ Este capítulo está basado principalmente en: GUERRERO, J., SORIANO, L.: Monografía de Jinotega, Managua, Nicaragua, 1966.

10/ Ibid. p. 28.

11/ Ibid. p. 26.

12/ INCER, J.: Nueva Geografía de Nicaragua, Managua, 1970.

Respecto a la tenencia de tierra en el departamento, un 87% de las fincas no sobrepasan las 35 ha de extensión. Por esto se pueden clasificar como pequeños y medianos^{13/}. Hasta el año 1978 todas las fincas, tanto las grandes como las pequeñas eran manejadas por particulares. Esta situación ha cambiado mucho desde la revolución en 1978. Una parte considerable de la tierra agrícola es manejada por grandes unidades de producción estatales (UPES). Una reforma agraria que tiene como objetivo la distribución de terrenos recién confiscados, entre los pequeños productores, está todavía en su inicio.

13/ Véase: KAIMOWITZ, D., THOME, J. R.: Nicaragua's Agrarian Reform: The First Year (1979-1980); LTC. No. 122, The Land Tenure Center; University of Wisconsin Madison, 1980.

4. CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE FINCA

Nico van Tienhoven¹ /

4.1 RECURSOS DE LAS FINCAS

4.1.1 Recursos humanos

4.1.1.1 Estructura familiar

En la encuesta sobre los miembros de la familia se incluyeron solamente familiares que viven en la misma finca con el agricultor. Por lo tanto, no se incluyeron hermanos o hijos que viven fuera, aunque algunos ayudan de vez en cuando en la finca sin recibir un pago monetario.

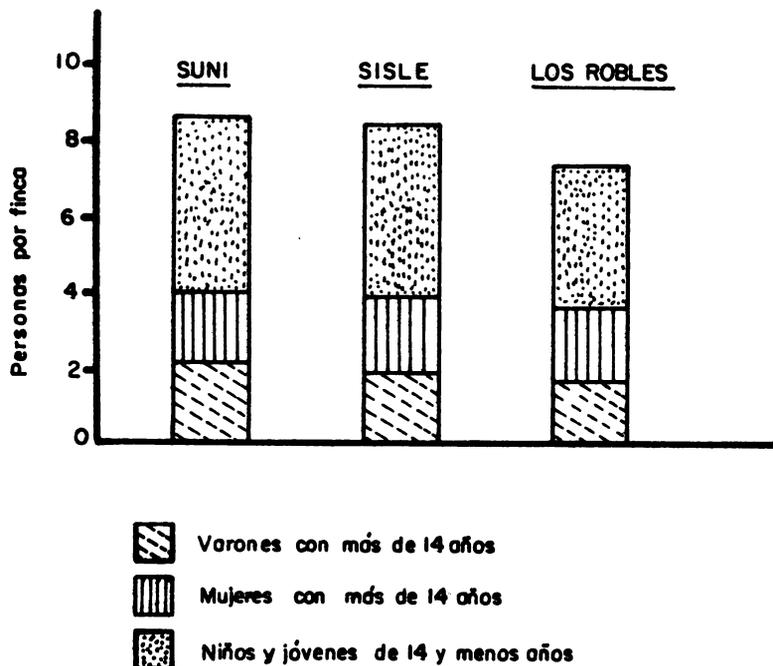
Hay un promedio de 8,1 personas viviendo en las fincas encuestadas, con pocas variaciones entre las áreas. Pero es evidente que hay diferencias significativas entre las áreas en lo que concierne a la composición de esta cifra. En Suní hay muchos más niños por finca que en las demás regiones. Aunque no hay seguridad para explicar este fenómeno.

La mayor parte de la gente que vive en las fincas la forman los niños menores de 10 años. Aunque casi no trabajan, juegan un papel muy importante como consumidores. Un promedio de 3 niños por finca significa un considerable esfuerzo para alimentarlos. Los alimentos que ellos, junto con los demás habitantes de la finca consumen, disminuyen las ventas de productos que el agricultor puede realizar.

El tamaño de la familia también influye en la decisión del agricultor de sembrar granos básicos en vez de cultivos vendibles para evitar el riesgo de no poder alimentar a la familia. Deduciendo un promedio de 2.1 varones entre 15 y 60 años por finca que podrían también ganarse la vida fuera de ella, queda todavía un promedio de 6 personas completamente dependientes de la finca. El agricultor tiene que asegurar el mantenimiento de estos, ya sea por la venta de productos, o por la producción de los alimentos requeridos.

1/ Economista Agrícola del Proyecto CATIE-GTZ en Jinotega, Nicaragua.

Fig. 3 Estructura familiar



4.1.1.2 El agricultor

El agricultor es la persona más importante de la finca en lo que respecta a su manejo. Esto se refiere tanto a su posición de decidir sobre los tipos de cultivos, la cantidad y la forma de producir, y el trabajo diario en la finca, como a que es la persona que más trabaja en la finca.

Respecto a la posible adaptación de innovaciones en el sector agropecuario, es probable que tanto la formación del agricultor como su edad jueguen un papel importante^{2/}. Tomando como base esta hipótesis, la predisposición para innovaciones sería mala en las tres áreas.

2/ HILL, E. G., SILVA, M. J., OLIVER DE HILL, R.: La vida rural en Venezuela; en: *Revista de Sanidad y Asistencia Social*; Vol. XXIV, No. 12, Caracas, Venezuela, 1960, pp. 12-13 y 100-101.

Y: NORMAN, D. W.: An Economic Survey of Three Villages in Zaria. Province. 2. Input-output Study Vol. I. Institute for Agricultural Research, Samaru, Ahmadu Bello University; Zaria, Nigeria, 1972, pp. 54-52.

Con un promedio de solamente 1,9 años de escuela y con un 37% de los agricultores sin ninguna formación escolar, el nivel educativo es muy bajo, y la mayoría tiene severos problemas en la lectura (por ejemplo, de instrucciones, etc.). Así, una recomendación al agricultor debe estar acompañada de una intensa instrucción personal, porque en forma escrita no llega al agricultor. Sin duda es evidente que en Los Robles, la formación escolar es mucho mejor que en las demás áreas, supuestamente debido al nivel de vida más alto en el pasado, por mejores precios del café, lo que permitió a más personas ir a clases. Otro factor que puede impedir la introducción de innovaciones, es la edad promedio relativamente alta de los agricultores, de 45,9 años, y un 37% que tienen más de 50 años^{3/}. Solamente un 14% tienen menos de 30 años. Por otra parte, hay que constatar que a pesar de estos factores, supuestamente restrictivos a la adaptación de innovaciones, en Suní casi todos se dedican al cultivo de cebollas, aunque tienen menos de 10 años de haber sido introducidas en esta área.

En cuatro fincas las mujeres son las dueñas, pero son sus hijos o esposos quienes hacen el trabajo agrícola y toman las decisiones. Solamente una dueña sin hijos mayores y sin marido toma sus propias decisiones, pero ordena sus trabajos en el campo y lo hace por medio de mano de obra contratada.

4.1.1.3 Mano de obra familiar

De los que viven en la finca, los varones entre 15 y 60 años son los que más trabajan en el campo, aparte del agricultor mismo. Por finca hay un promedio de uno de estos varones (aparte del agricultor), aunque un 40% de las fincas no tienen ninguno. Tomando en cuenta que no todos estos varones trabajan fuera de la finca^{4/}, resulta que éstos en promedio pueden disponer de 1,7, 1,2 y 1,0 equivalentes hombre para el trabajo en el campo. Aquí se incluye la mano de obra del agricultor y de los varones adultos, pero deduciendo el tiempo que trabajan fuera de la finca.

Las mujeres adultas (entre 15 y 60 años), de las cuales hay un promedio de 1,9 por finca, generalmente no trabajan en el campo, con excepción de la cogida de café; pero ellas son responsables del ganado menor (cerdos y aves), que cuidan, y del que disponen muchas veces. Esto tiene como consecuencia una menor cantidad de aves en casas donde el agricultor no tiene esposa^{5/}. Los agricultores sin esposa tienen un promedio de 7,1

3/ El promedio de esperanza de vida de hombres es de 53,5 años en Nicaragua, según: SIEGA: Estadísticas Sociales, Guatemala, 1972, p. 18.

4/ En las tres áreas un 75%, 76% y 55% respectivamente de los agricultores trabajan también fuera de su finca.

5/ Ocho agricultores de todos los agricultores encuestados no tienen esposa.

aves, mientras que los otros agricultores tienen un promedio de 10,6. Además, las mujeres ayudan exclusivamente en la casa, junto con las mujeres jóvenes (entre 10 y 14 años), unas 0,4 por casa en promedio. Allí se dedican, entre otras cosas, al procesamiento de los productos agropecuarios, como por ejemplo: desgranar maíz, despulpar, lavar y secar café, hacer queso, etc.

Los varones jóvenes (entre 10 y 14 años), con un promedio de 0,7 por finca, ayudan muchas veces en el trabajo de la finca, aunque no son tan eficientes como los adultos. Ellos se dedican principalmente a llamar los bueyes, a la siembra y a la limpieza. Los niños menores de 10 años casi no trabajan en el campo excepto para hacer mandados, traer comida, etc. Asimismo, los ancianos de más de 60 años, que son nueve en total (aparte de los agricultores). Ellos no forman parte de mano de obra digna de mención.

Fig. 4 Estructura de edad de los agricultores

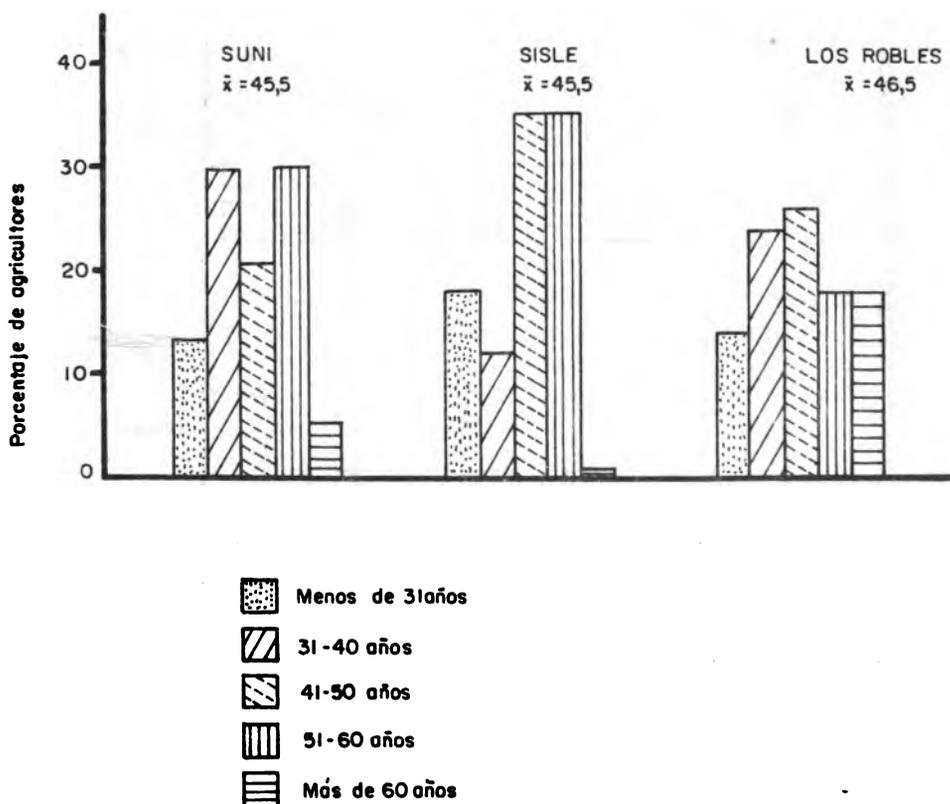
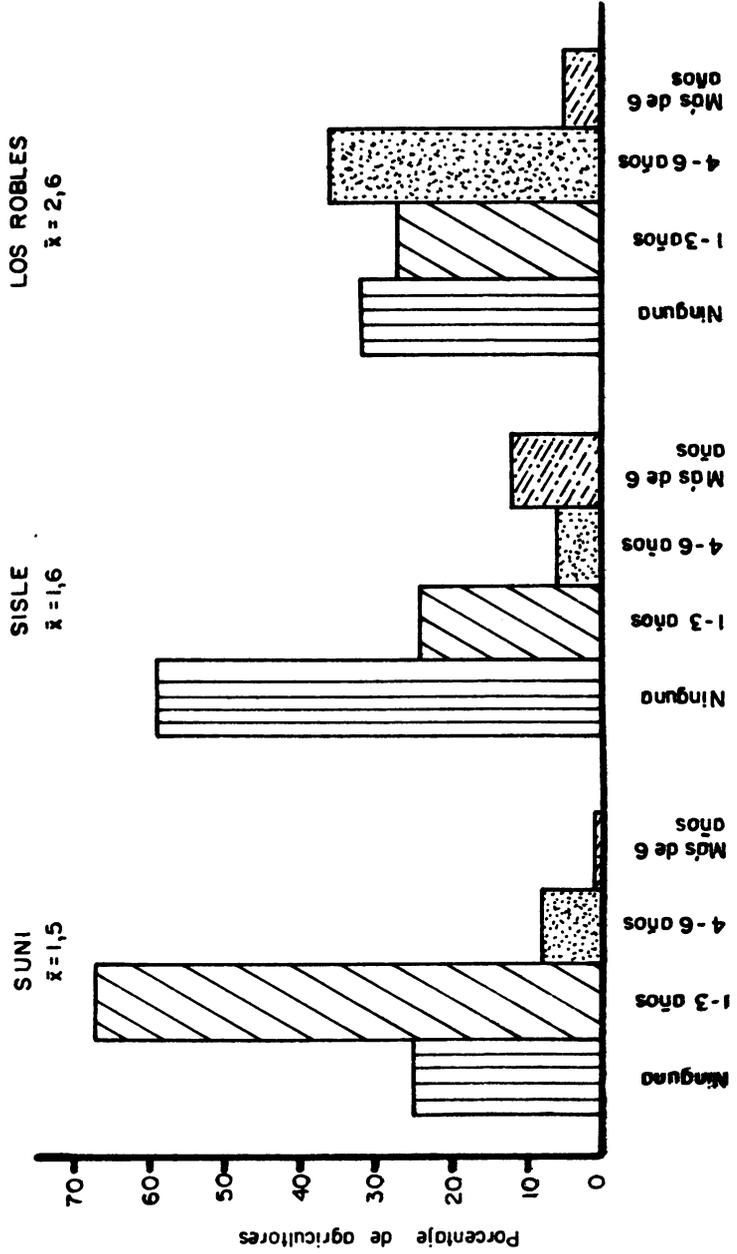


Fig. 5 Educación escolar de los agricultores



4.1.1.4 Mano de obra contratada

Es evidente que la gran mayoría de los agricultores contratan mano de obra para cumplir con los trabajos en el campo. Solamente el 6% de los agricultores no contrataron a nadie durante el año de observación. Esta mano de obra contratada viene exclusivamente del mismo pueblo o de los pueblos vecinos, con excepción de Los Robles^{6/} donde para el corte de café viene gente de lejos. Esto fue declarado por los agricultores encuestados. Además, informaron que la gran mayoría^{7/} de la mano de obra contratada, son agricultores que también tienen su propio terreno cultivado, quienes solamente trabajan afuera para aumentar sus propios ingresos. Como consecuencia de esto, los peones tienen que cultivar su propia tierra durante los picos de trabajo, lo que dificulta la posibilidad de contratarlos en estas épocas de alta demanda de mano de obra.

La mano de obra contratada en este estudio incluye también la mano de obra cooperativa y la mano de obra a medias; de las cuales especialmente la última es muy común en Jinotega. Como sueldo, la mano de obra recibe alrededor de C\$30,00 por día con variaciones según tipo de trabajo, área y temporada. Durante la cogida de café sube el sueldo por el buen ingreso que se puede ganar en éste trabajando a destajo (hasta C\$100,00 por día). En Suní, por lo general, los sueldos pagados son un poco más bajos que en las demás áreas, supuestamente por falta de empleos alternativos. ✕

4.1.2 Tierra

En promedio, las fincas manejan^{8/} 5,1 ha (Suní), 8,4 ha (Sisle) y 5,4 ha (Los Robles). El promedio más alto en Sisle se explica por dos fincas grandes de 33 y 40 ha en esta área. Un análisis de la distribución de la tierra entre las fincas entrevistadas^{9/} muestra que los agricultores que disponen de cuatro hectáreas o menos son más frecuentes en Suní, Sisle y Los Robles, formando un 79%, 65% y un 73% respectivamente del total de los agricultores de cada área (véase Figura 6).

Las fincas que tienen más de cuatro hectáreas, ocupan un 67%, 81% y un 69% en las tres áreas del total del terreno incluido en la encuesta, aunque es digno de mencionar que el terreno de estas fincas más grandes incluye una gran área de pastos.

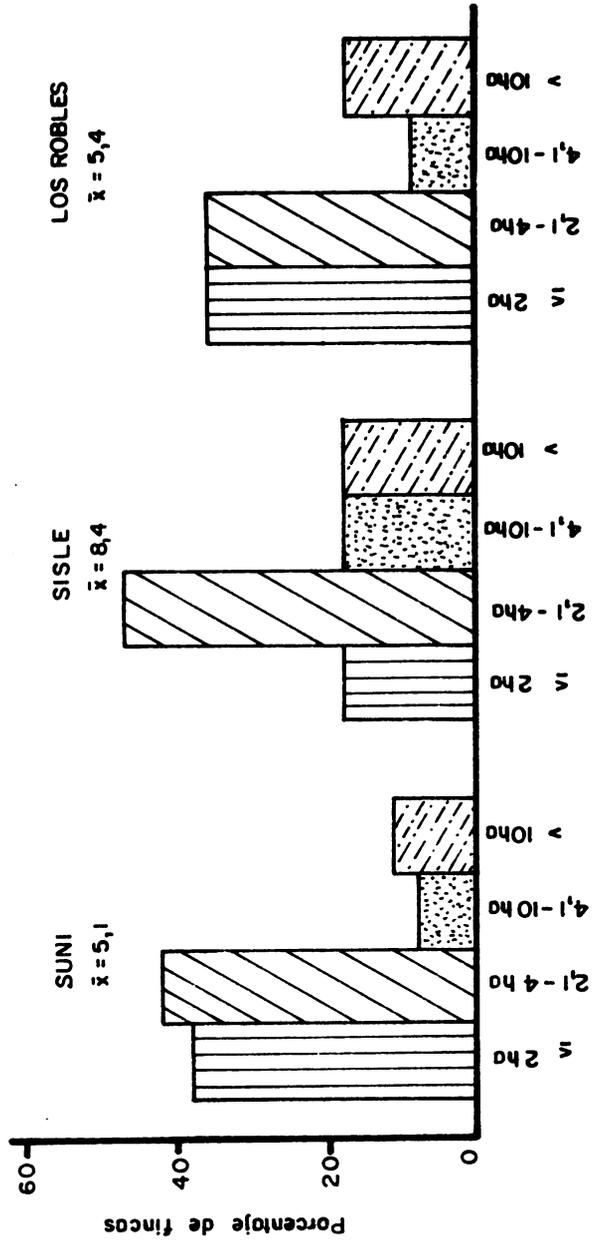
6/ Véase también: MIDINRA: Diagnóstico Integral del Departamento de Jinotega, Managua, Nicaragua, 1981, pp. 166 sigts.

7/ 86%, 93% y 65% en Suní, Sisle y Los Robles respectivamente.

8/ Al hablar de tierra (o terreno) en este estudio, se entiende siempre como tierra manejada, que consiste en tierra propia más tierra alquilada (o prestada) y trabajada o a medias.

9/ De la encuesta fueron excluidas de antemano las fincas más grandes de 50 hectáreas.

Fig. 6 Distribución del terreno manejado



Comparándolas con el tamaño promedio del total de las fincas en la región, las fincas entrevistadas muestran un promedio de un 13% menor, debido a la exclusión de las fincas más grandes de esta encuesta (véase también Figura 7).

Al hablar de la tenencia de la tierra, resulta que el terreno propio forma la mayor parte del manejado por las fincas en las tres áreas, con un 93%, 90%, y un 97% respectivamente. Sin embargo, se notan grandes diferencias en la composición del terreno manejado en las fincas con diferentes tamaños. Así las fincas de cuatro hectáreas o menos tienen un porcentaje mucho más grande de terrenos que no son propios, que las fincas más grandes (véase el cuadro siguiente). Como consecuencia, ellos dependen en un 26% (Suní) y un 32% (Los Robles) del terreno de otras personas, quienes se las dan a trabajar. Esto significa un problema, por lo menos en Suní, donde la disponibilidad de terreno es más restringida, y donde también un 23% de los agricultores mencionaron esta situación de falta de terreno como uno de sus tres problemas más grandes respecto a la agricultura¹⁰/%.

Cuadro 2: Tenencia de la tierra para diferentes clases de fincas

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	P ^{a)}	%	P	G	P	G
Porcentaje de fincas	79	21	65	35	73	27
Tierra propia	74	100	69	94	68	97
Tierra no propia	26	0	31	6	32	3
Tierra manejada	100	100	100	100	100	100

a) P = fincas que manejan cuatro hectáreas o menos.

b) G = fincas que manejan más de cuatro hectáreas.

Con respecto a la parcelación del terreno en las tres áreas, Los Robles tiene la cifra menor, con un promedio de 2,5 parcelas por finca, lo que se explica por la predominancia del café en esta área, lo cual no deja pensar a los agricultores que sea necesario trabajar más campos aparte de su cafetal. En Suní y en Sisle los promedios son más altos, con 3,1 y 5,2 campos respectivamente. La parcelación tiene la ventaja de poder repartir, y así disminuir, el riesgo de pérdidas, disponiendo de parcelas de diferentes tipos de drenaje, suelos y piedras.

10/ TIENHOVEN, N. van, LAGEMANN, J.: Op. cit., p. 49.

4.1.3 Capital

El capital existente en la finca se puede dividir en seis categorías: máquinas, herramientas, animales productivos, bueyes, cercas y cultivos perennes. El capital en forma de construcciones como establos no fue incluido, porque no existen, aparte de la casa del agricultor. De las seis categorías mencionadas resulta un valor promedio de C\$23.500, C\$23.700 y C\$33.000 en las tres áreas. Los valores más altos en Los Robles se explican de un lado por los cultivos perennes predominantes en esta zona y, del otro lado, por la situación económica que allí fue mucho mejor en el pasado, lo que explica que muchos agricultores tengan despulpadora.

En dos áreas, es evidente que el valor del capital invertido al inicio de la encuesta no varía mucho con el tamaño de la finca. Solamente en Los Robles, donde predominan los cultivos perennes, se nota que las fincas más grandes también tienen más capital invertido en su finca, aunque el tamaño de la finca explica solamente un 39% de la variación observada^{11/}. Esto muestra que el capital invertido no depende principalmente del tamaño de la finca.

Animales

Los animales más encontrados en las fincas son los cerdos, las aves y el ganado bovino. Además, se usan los bueyes como animales de tracción, y en poca cantidad, caballos y unos burros (ambos para transporte solamente).

El Cuadro 3 muestra el número de fincas con diferentes tipos de animales, la cantidad y el valor promedio. El valor total de los animales es similar en Suní y Sisle (C\$17.976 y C\$18.381 respectivamente) y allí más que el doble en comparación a Los Robles. La cantidad más grande de cerdos y de bovinos se debe a la importancia que juegan los cultivos anuales en estas áreas, donde sirven como fuentes de alimentación para dichos animales (granos y zacate de las tierras en descanso respectivamente).

11/ Valor de $R^2 \times 0,39$ (en Suní 0,01 y en Sisle 0,10).

Cuadro 3: Cantidad y valor inicial de animales por fincas que tienen animales (en C\$)

TIPO DE ANIMALES	SUNI			SISLE			LOS ROBLES		
	n	Cant. \bar{x}	Valor \bar{x}	n	Cant. \bar{x}	Valor \bar{x}	n	Cant. \bar{x}	Valor \bar{x}
Cerdos	16	2,3	1.186	8	2,3	1.838	16	1,4	926
Aves	19	10,0	447	14	9,5	300	21	15,0	648
Bovino	7	8,1	26.386	5	11,2	41.360	3	8,0	15.900
Otros (caballos/ burros)	11	1,8	5.155	5	1,4	3.800	3	1,7	6.672
Total animales (excl. bueyes)	22		12.221	15		16.314	21		4.578
Bueyes ^{a)}	14	1,9	9.045	3		10.333	4	2,0	12.750
Valor total de animales	22		17.976	15		18.381	21		7.007

a) El número más alto de Suní se debe a la preferencia que tienen los agricultores por los cultivos anuales.

Maquinaria y herramientas:

El valor total de este grupo de capital por finca es de C\$3.796, C\$2.080 y C\$9.888 para Suní, Sisle y Los Robles respectivamente. Pero al excluir los vehículos (en Suní 1 y en Los Robles 2) de este cálculo, salen informaciones más valiosas para la comparación de los implementos agrícolas. Las cifras así corregidas^{12/} muestran el menor valor para Suní y el mayor para Los Robles. Lo que aumenta el capital invertido en implementos en Sisle y especialmente en Los Robles son las despulpadoras de café, que tienen un valor actual de más o menos C\$3.500^{13/}. Además, hay en Los Robles varias motosierras para la regulación de sombra en el café. La distribución de las diferentes máquinas se ve en el Cuadro 4.

12/ Suní: C\$1.296, Sisle C\$2.080, Los Robles C\$6.479.

13/ Según lista de precios del mes de noviembre, 1981, PROAGRO, Jinotega, 1981.

Cuadro 4: Maquinaria por finca (porcentaje de agricultores que las tienen)

TIPO DE MAQUINA	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
Motosierras	—	—	14
Arado	83	41	21
Bomba de fumigar	42	59	41
Despulpadora	—	18	59

Los machetes son las herramientas más importantes para todos los agricultores y cada uno tiene por lo menos uno. Además, son importantes las macanas y el palín que también tienen la mayoría de los agricultores.

Aparte de estas herramientas comunes, algunos agricultores tienen sierras, hachas, palas, etc., pero en total las herramientas existentes por finca solamente tienen un valor de C\$424,00¹⁴/ en promedio, o sea, menos de un 2% del total del capital inicial. Aunque las herramientas se gastan más rápido que la maquinaria y requieren, por consiguiente, reemplazo frecuente, no tienen un valor total que cause dificultades en adquirirlas a la mayoría de los agricultores.

Cercas:

Aunque las cercas contribuyen considerablemente al capital de las fincas, es difícil determinar su valor exacto. Por eso, debemos interpretar el valor que resultó de la encuesta como valor mínimo, porque un control de las indicaciones de los agricultores muchas veces mostró un valor demasiado bajo. Pero a pesar de esto, forman un 21%, 26% y 41% respectivamente, del capital de las fincas. Esta suma alta que invierten los agricultores en las cercas se explica porque no solamente los potreros están cercados, sino también las parcelas donde hay cultivos, para que no entre el ganado¹⁵/.

Los tipos de cercas conocidos son las de alambre de púas, aunque en Suní también se ven cercas de piedras. Como postes se usan tanto postes muertos como vivos, principalmente helequeme (*Erythrina fusca*) y madero negro (*Gliricidia sepium*).

14/ Suní C\$438, Sisle C\$365, Los Robles C\$454.

15/ Es porque el ganado frecuentemente busca su alimentación sin manejo al lado de las parcelas.

Cultivos perennes:

El valor actual de los cultivos perennes al inicio de la encuesta contribuye con C\$3.257 y C\$2.759 al capital de las fincas de Sisle y Los Robles respectivamente. En ambas áreas los valores relativamente bajos resultan de que ya hace muchos años han sido plantados. Así, en Sisle, el café como cultivo perenne más importante tiene un promedio de 15,7 años, y en Los Robles de 20,8 años respectivamente. Según la opinión de los agricultores encuestados, la duración del café es de 26,4 años y 28,4 años en Sisle y Los Robles respectivamente. Esto sirvió como referencia para calcular la depreciación de las plantaciones y el valor actual.

4.1.4 Conclusiones

De los capítulos anteriores se puede concluir que la disponibilidad de tierra no es una limitante grave, aparte de los agricultores con menos de 3 ha en el área de Suní. Allí la posibilidad de alquilar terreno apto para cultivos es más limitada en comparación con las otras dos áreas.

Con las técnicas y herramientas utilizadas, la mano de obra disponible es el factor que limita actualmente la superficie cultivada y la intensidad de los trabajos realizados en los campos¹⁶/. Además, la edad tan alta y el nivel de formación escolar de los agricultores pueden restringir la introducción de las innovaciones. La disponibilidad del arado y los bueyes no están asegurados en los tiempos más adecuados para la siembra.

Los agricultores que tienen que alquilarlos siembran más tarde en comparación con los dueños. La misma escasez existe en la disponibilidad de bombas de fumigar. Como consecuencia resulta:

- Un aumento considerable de la superficie cultivada es difícil por falta de mano de obra.
- Una intensificación de la producción parece el camino más prometedor, pero esto significa que la extensión agrícola debe intensificarse y —para los más pequeños agricultores— la disponibilidad de créditos debe ser asegurada.

Como se verá en los próximos capítulos, existen innovaciones para algunos cultivos. En otros casos una investigación tiene que preceder la fase de difusión.

16/ Para un análisis más profundo de la mano de obra, véase Capítulo 4.4.

4.2 USO DE LA TIERRA Y ADAPTACION AL AMBIENTE

A continuación el Capítulo 4.2.1 muestra el tamaño y el uso de la tierra en las fincas de la encuesta multi-visita en comparación con las fincas de la encuesta preliminar^{17/} El Capítulo 4.2.2 muestra el uso de la tierra de las fincas de la encuesta multi-visita más en detalle. La influencia de la condición del terreno y de la distancia entre la casa del agricultor y la parcela sobre la decisión de escoger cuáles cultivos se van a sembrar en las diferentes parcelas, se describen al final del capítulo.

4.2.1 Tamaño y uso de la tierra en comparación con la encuesta preliminar y multi-visita

En la encuesta multi-visita, en que está basado este estudio, se tomó en cuenta solamente las fincas pequeñas^{18/}. Por eso, es de esperarse que haya una diferencia en el tamaño y en el uso de la tierra por área entre las fincas de esta encuesta y el de la encuesta preliminar.

En la Figura 7 se observa el promedio del tamaño y el uso de la tierra de las fincas de las dos encuestas. La comparación de su tamaño muestra diferencias, sobre todo en Sisle y Los Robles. En Sisle, el tamaño promedio de la encuesta multi-visita es más grande; mientras que en Los Robles es más pequeño. En Los Robles se explica esto por la exclusión de las fincas más grandes de 50 ha de esta encuesta; mientras que en Sisle el promedio es elevado por dos fincas que disponen de 40 ha y 33 ha casi todas con pasto. En Suní, los dos promedios son casi iguales (véase Firura 7).

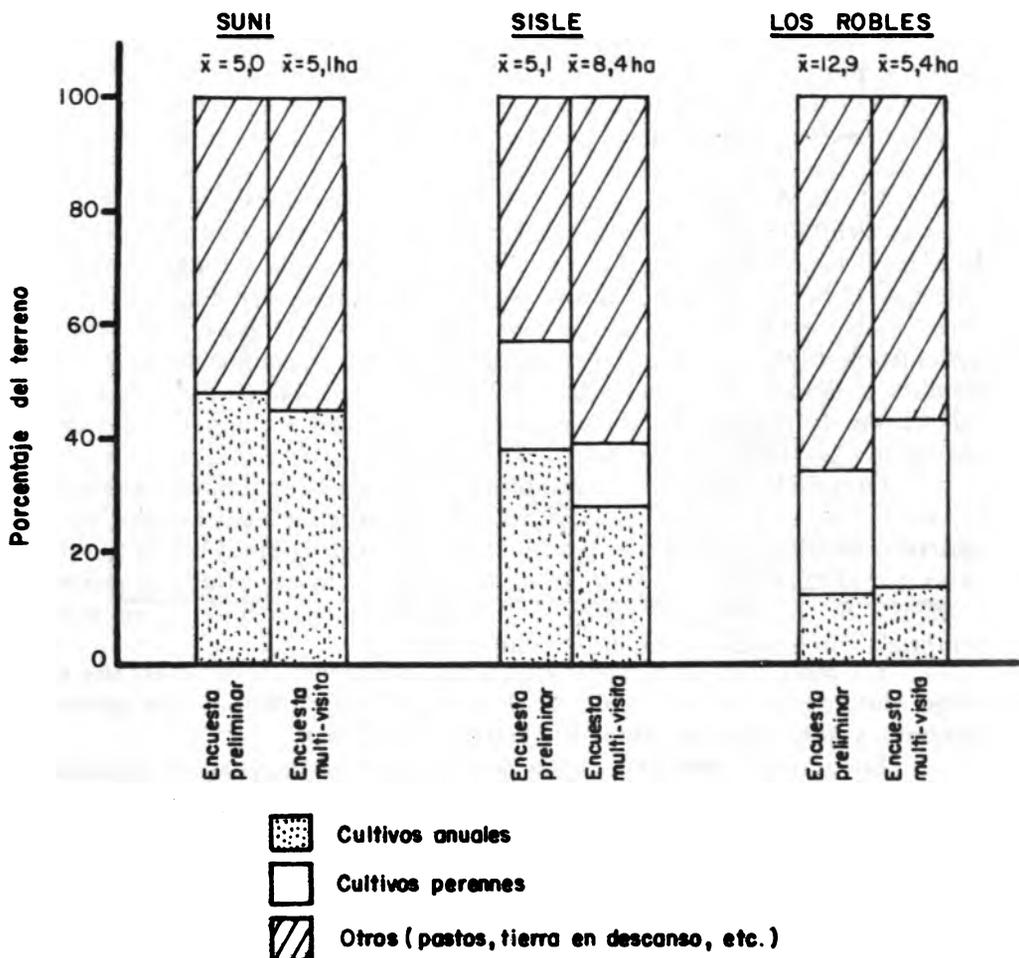
Respecto al uso dyla tierra en Suní, se siembran cultivos anuales, siendo maíz, frijol, sorgo y cebollas los más importantes. En Sisle hay cultivos anuales (maíz, frijol y varias hortalizas) y cultivos perennes (café) igualmente. Mientras que en Los Robles, donde predomina el café, los cultivos anuales (maíz, frijol y pocas hortalizas), juegan un papel menos importante.

La comparación del uso de la tierra entre la encuesta multi-visita y la encuesta preliminar por área, muestra para Sisle una parte más pequeña de terreno cultivado en las fincas de la encuesta multi-visita. Esto se explica por las dos fincas ya mencionadas que tienen mucho pasto. En Los Robles, el tamaño promedio menor de las fincas de la encuesta multi-visita les obliga a cultivar una parte más grande de su terreno para ganarse la vida. En Suní, en cambio, estas fincas no muestran diferencias dignas de mencionar en comparación con las fincas de la encuesta preliminar del área en lo que concierne al uso del terreno (véase Figura 7).

17/ La información de la encuesta preliminar se tomó de: van TIENHOVEN, N. y LAGEMANN, J., op. cit. pp. 35 y siguientes.

18/ Véase Capítulo 2.

Fig. 7 Uso de la tierra y tamaño de las fincas de la encuesta preliminar y de la multi-visita



4.2.2 Uso de la tierra en las fincas de la encuesta multi-visita

La Figura 8 muestra el uso de la tierra en la primera y postrera. Para las dos siembras es evidente que en Suní existe mayor dedicación a los granos básicos (respecto a la superficie sembrada) y en Los Robles al café. En Sisle la relación entre granos básicos y cultivos comerciales es más balanceada.

Respecto al cultivo del maíz solo o en asociación con frijol y/o sorgo, exclusivamente se siembra en la primera. El frijol solo, en cambio, se siembra solamente en la postrera en Sisle y Los Robles; mientras que en Suní también se siembra frijol sólo en la primera debido a que esta área es la más árida de las tres. A las hortalizas se dedica más en la postrera que en la primera, porque los granos básicos son necesarios en el primer ciclo, para abastecer suficiente alimento. El sorgo en Suní se siembra solamente asociado en la primera, ya sea con maíz o frijol. Para la postrera, se siembra tanto solo como en asociación con frijol.

El uso de la tierra durante el curso del año, indica que en las tres áreas se siembra menos terreno para la postrera con cultivos anuales que para la primera (véase Figura 8). En Los Robles, esto se explica por la cosecha de café que se inició en el año de la observación todavía más temprano que en otros años, y en la cual trabajan con preferencia los agricultores. Además, los agricultores fueron influenciados en su decisión de posponer la fecha de la siembra, y después, de cancelarla, por las condiciones climáticas en este año. Las lluvias de la postrera no comenzaron a tiempo, y tampoco más tarde alcanzaron la intensidad que tienen en otros años.

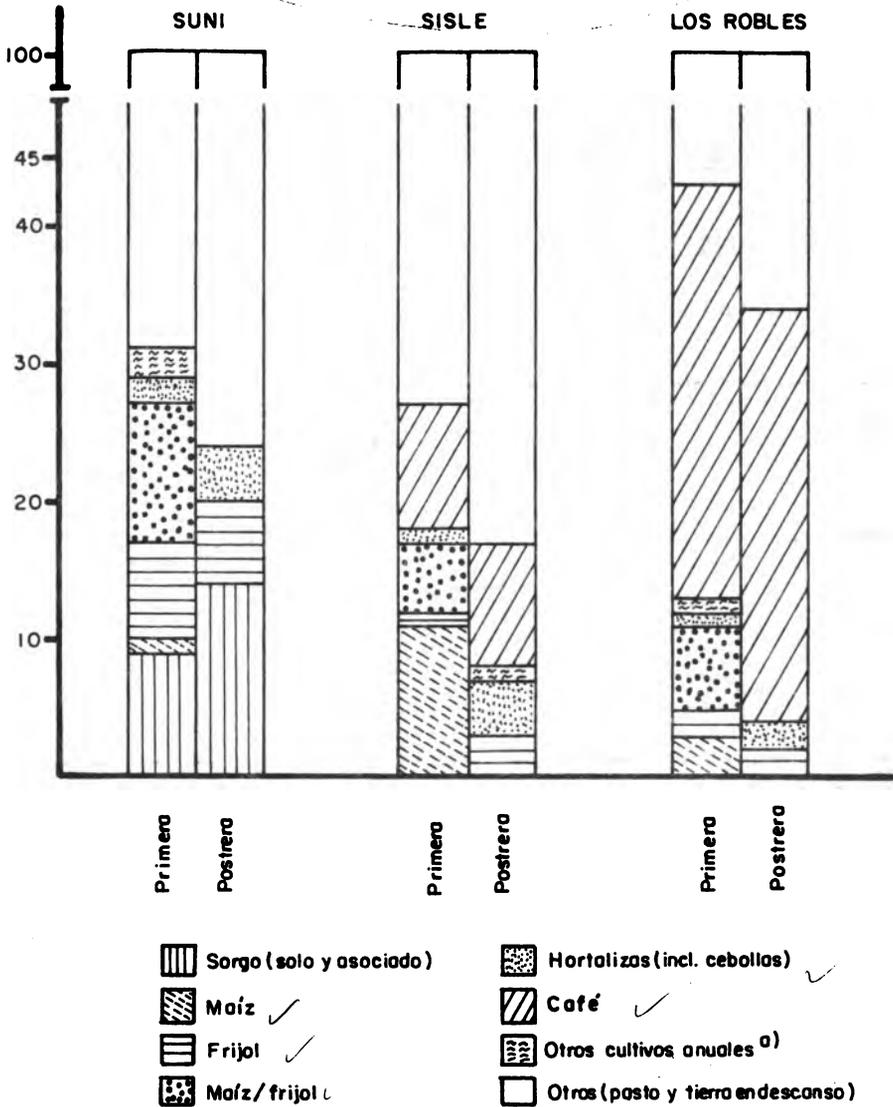
Otra de las razones para sembrar menos superficie durante la postrera es, en lo que respecta a Suní y Sisle, la dedicación más intensa de los agricultores a los cultivos que requieren más trabajo como cebollas (Suní) y otras hortalizas (Sisle). En Suní, el terreno sembrado de cebolla en postrera aumentó en un 69% con respecto a la primera; y en Sisle, la superficie sembrada con hortalizas aumentó en un 298%.

En Suní, hay que tomar en cuenta también el área sembrada con sorgo durante la primera, que se deja en el campo durante la postrera también, y que ocupa un promedio de 0,4 ha por finca.

Los terrenos sembrados para la postrera en su mayoría se componen de terrenos que también fueron sembrados para la primera. Solamente un 8% en Suní y un 33% en Sisle y Los Robles quedaron en descanso durante la primera.

El uso de la tierra en las fincas de acuerdo al tamaño se ve en el Cuadro 5. Es evidente que las fincas más pequeñas ocupan una parte más grande de su terreno para cultivarlo que las más grandes y que, consecuentemente, tienen menos terreno en descanso y para pastos. Además, en las fincas más pequeñas en Sisle hay más terreno sembrado con cultivos anuales,

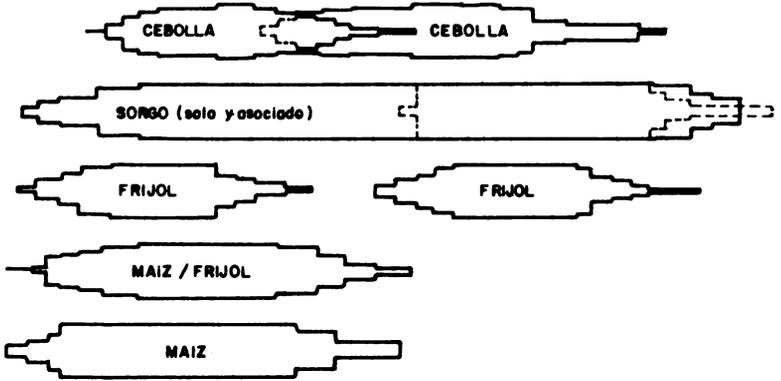
Fig. 8 Uso de la tierra por la primera y la postrera



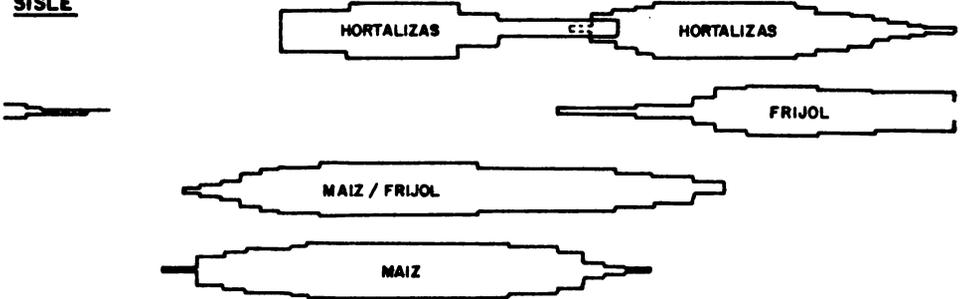
a) incluye otros cultivos anuales de menor importancia por subárea y terrenos preparados pero no sembrados

Fig. 9 Ocupación del terreno durante el año por los cultivos anuales más importantes

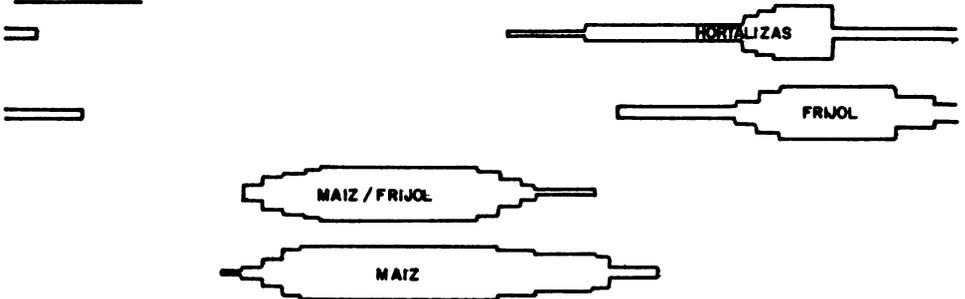
SUNI



SISLE



LOS ROBLES



M A M J J A S O N D E F
Meses

en relación a los cultivos perennes, que en las más grandes de la misma área. Esto se explica porque los agricultores con pequeñas fincas necesitan una parte más grande de su terreno para la producción de suficientes granos básicos para el consumo.

Para determinar cuáles cultivos se van a sembrar en las diferentes parcelas disponibles, los agricultores toman en cuenta la condición del terreno y la distancia entre la casa y la parcela.

Concerniente a los cultivos anuales, existe la tendencia de utilizar los terrenos más susceptibles a inundaciones, penetración de animales, etc., para sembrarlos con granos básicos^{19/}. Esto es una consecuencia lógica, porque una parcela perdida con alto valor como se presenta en las hortalizas, causa más daño al agricultor que la pérdida de una parcela con granos básicos.

Cuadro 5: Uso de la tierra por tamaño de las fincas (en porcentaje del terreno manejado)

	SUNI fincas de		SISLE fincas de		LOS ROBLES fincas de	
	0-4 ha	más de 4 ha	0-4 ha	más de 4 ha	0-4 ha	más de 4 ha
Cultivos anuales ^{a)}	90	23	82	16	28	13
Cultivos perennes	—	—	18	7	59	23
Otros	10	77	—	77	13	64
TOTAL	100	100	100	100	100	100

a) Las superficies sembradas para la primera y para la postrera son agregadas, por lo que el porcentaje puede exceder en un 100%.

En cuanto a la pendiente, se consideró estos terrenos más aptos para cultivos perennes porque así se puede disminuir la erosión en los suelos, en cambio, los perennes muestran pendientes más pronunciadas que las de los cultivos anuales, tiene que ser rechazada. Según los datos obtenidos, tanto los cultivos perennes como los anuales están ubicados en pendientes similares, de 18,5% y 17% respectivamente.

19/ Véase también: MIDINRA: Diagnóstico Integral del Departamento de Jinotega; MIDINRA, Managua, Nicaragua, 1981. p. 77.

Tomando en consideración lo anterior, resulta que los agricultores no estiman necesario sembrar cultivos perennes en pendientes fuertes con el fin de disminuir la erosión. También es probable que los agricultores tengan que sembrar los cultivos anuales en parcelas con pendientes fuertes, porque tendrían mejor drenaje, y de esta manera se podrían evitar pérdidas a causa de inundaciones, especialmente durante la postrera.

Una relación entre la distancia entre la casa y la parcela y el cultivo sembrado en la parcela se aprecia en el Cuadro 6. La distancia de la casa a las parcelas con granos básicos es más grande que a las parcelas con café u hortalizas. Para esto hay dos razones: las hortalizas requieren de más cuidado que los granos básicos, por lo cual es más conveniente establecerlas cerca de la casa. Igual razonamiento prevalece en el café. Además, el carácter permanente del cultivo de café guarda estrecha relación con el establecimiento de la casa. En cambio, la localización de los cultivos anuales varía de un año a otro, bien sea porque alquilan otros terrenos, o porque las tierras quedan en descanso.

Cuadro 6: Distancia entre la casa del agricultor y parcelas con diferentes cultivos (distancia en minutos a pie).

CULTIVOS	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
Granos básicos	28,7	17,2	24,2
Hortalizas	20,8	14,7	—
Cultivos perennes	—	8,8	7,7

4.3 MANEJO DE LAS DIFERENTES LINEAS DE PRODUCCION

4.3.1 Manejo de los cultivos

4.3.1.1 Granos básicos

La producción de granos básicos en las tres áreas bajo estudio es extensiva, con poco capital invertido. Los terrenos frecuentemente utilizados para cultivar granos básicos son marginales, con mal drenaje. Junto al mal drenaje, la siembra en los surcos aumenta el peligro de daños como consecuencia de una abundancia de agua. Además, los agricultores no aplican métodos para aumentar la fertilidad del suelo (aparte del tiempo de descanso), agregando paja (mulch), o estiércol.

No se conoce, ni es posible, una mecanización de los trabajos en muchas partes, por las pendientes (Sisle), o por la gran cantidad de piedras y rocas en los campos (Suní). Como consecuencia, todos los trabajos se hacen a mano, con excepción de la aradura, que se realiza con bueyes. Las principales características del manejo son las siguientes:

- El terreno se prepara con arado.
Se usa exclusivamente semilla criolla (con excepción del sorgo).
- Solamente una minoría de los agricultores usa fertilizante y agro-químicos.
- Se pierde completamente un gran porcentaje de parcelas.

En cuanto a los problemas que ocurren en el manejo de los granos básicos, hay que mencionar, en primer lugar, las frecuentes pérdidas de parcelas enteras. En las tres áreas, un 15%, 14% y 13% respectivamente de las parcelas sembradas con granos básicos no se cosechó, siendo la precipitación irregular la causa principal^{20/}.

Hoy en día se emplea el arado también en terrenos muy ondulados. A veces aún se ara de manera que los surcos estén en el sentido de la pendiente, favoreciendo así la erosión: tal es el caso de Suní. También podríamos añadir las grandes cantidades de piedras en la superficie (Suní).

Para describir más en detalle el manejo de los granos básicos, la *preparación del terreno* se realiza en más de un 90% por una limpieza hecha a mano. Después sigue la quema muchas veces, sobre todo antes de la primera, debido a que en esta época el clima es más seco. Sin embargo, últimamente la frecuencia de las quemas ha disminuido como consecuencia de una ley que requiere un permiso para efectuar la quema, extendido por IRENA^{21/}. El uso de herbicidas para la limpieza no juega un papel importante, lo cual se muestra en el Cuadro siguiente:

- 20/ Un 17% de las pérdidas se deben a la penetración de animales en las parcelas, el resto se perdió debido a las condiciones erráticas de la precipitación. Todas las pérdidas, excepto una, ocurrieron en la primera, por lo cual requiere una consideración por aparte la primera, la cual muestra un 23%, 20% y un 13% respectivamente de parcelas perdidas en las tres áreas.
- 21/ IRENA: Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente.

Cuadro 7: Uso de herbicidas.

	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de parcelas donde se aplica		
Limpieza ^{a)}	6	10	5
granos básicos	—	18	—
Deshierba ^{b)} hortalizas	13	10	—
café	—	9	46

a) Limpieza = antes de la siembra.

b) Deshierba = después de la siembra.

Después de la limpieza (y quema) sigue la *aradura*, con uno a tres pases según las condiciones del suelo y el tiempo disponible. La aradura es superficial (entre 10 y 15 cm), por lo cual es difícil eliminar todas las malezas con ésta^{22/}. Además, el arado solamente abre el suelo y no lo rotura. De esta manera el drenaje no se mejora. La *siembra* sin arar (espeque), o sea tapado, como el caso del frijol, casi no se realiza en la región. Lo común es la siembra al surco. El maíz se siembra tanto solo como asociado, en surcos alternos. La densidad varía entre 257 y 345 plantas por 100 m² en el promedio de las tres áreas, contando dos semanas después de la siembra (véase el Cuadro 8). El frijol se siembra en surco continuo con más o menos 20 cm entre golpes, dejando cada cuarto golpe para el maíz en caso de ser asociado con este cultivo. La densidad es entre 1350 y 1990 plantas por 100 m², ocurriendo la densidad más baja en Sisle, probablemente por el clima menos apto para frijol en esta área. En asociación con el maíz, se nota que en Suní existe la densidad más alta del frijol, mientras que en Sisle y Los Robles el maíz tiene una densidad más alta que en Suní. Esto se explica, aparte del clima diferente en las tres áreas, por la manera de siembra diferente. Mientras que en Sisle y Los Robles se siembra el frijol solamente en adición al maíz, siendo el maíz el cultivo principal de la asociación, en Suní se da más énfasis al frijol, que en esta área da rendimientos muy altos en comparación con las demás áreas. En lo que concierne al sorgo, éste se siembra para la primera tanto asociado con frijol como con maíz. Para la postrera se siembra el sorgo solo y en asociación con frijol. Al sembrarlo solo se hace frecuentemente con muy alta densidad (más de 5.000 plantas por 100 m²), con el fin de cosecharlo como alimento para el ganado.

22/ CATIE: Alternativa para el mejoramiento del sistema maíz-frijol en relevo practicado por pequeños agricultores de Samulalí, Nicaragua; CATIE; Turrialba, Costa Rica, 1979. pp. 23-24.

Cuadro 8: Densidades de población de varios cultivos (plantas/100 m²).

CULTIVOS	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	\bar{x}	c.v.(%)	\bar{x}	c.v.(%)	\bar{x}	c.v.(%)
Maíz	345	19	335	32	257	59
Frijol	1.950	45	1.350	34	1.990	74
Maíz/frijol	134/1.900	108/76	332/1.270	44/126	361/1.150	19/52
Cebolla	3.870	32	—	—	—	—
Repollo	—	—	380	—	440	—

Las variedades usadas de maíz y frijol son exclusivamente criollas, en el caso de maíz la “tuza morada” y en el caso de frijol sobre todo “goaliceño” de diferentes colores. Solamente para el sorgo sembrado en la postrera, los agricultores usan frecuentemente variedades mejoradas, “Intasor” siendo la preferida.

En Suní, el *fertilizante* se aplica en un 25% de las parcelas sembradas con granos básicos, excepto las cultivadas con sorgo que reciben menos. En Sisle del maíz solo y en Los Robles del frijol solo y asociado con maíz, son también fertilizados en un 25%, mientras que los demás granos básicos reciben abono solamente en pocos casos^{23/}. El tipo de fertilizante más usado es el NPK 17-44-3 en todos los cultivos con frijol, y urea en el maíz. Pero en total son pocos los agricultores que fertilizan y lo hacen con pequeñas cantidades.

A diferencia de los fertilizantes, otros agro-químicos se aplican con más frecuencia en Sisle, porque el clima más húmedo en esta área requiere un uso más intenso de plaguicidas por los ataques más frecuentes de hongos y enfermedades; sobre todo en el frijol. En las demás áreas, el uso de agro-químicos no llega a este nivel y se limita a la aplicación en un 9% y un 23% de las parcelas. Aparte de los fungicidas, en Sisle también se usan más herbicidas; tanto para la limpieza como para la deshierba. Un 18% de las parcelas en esta área con granos básicos se deshierban de esta manera, mientras que en Suní y Los Robles este trabajo se realiza exclusivamente a mano. La deshierba se realiza en la mayoría de las parcelas una vez entre tres y cuatro semanas después de la siembra^{24/}.

23/ El promedio se calculó solamente de las parcelas que no se perdieron completamente.

24/ En Suní se deshierba 3,7 semanas después de la siembra y en Sisle y Los Robles 3,9 y 2,7 respectivamente.

Cuadro 9: Utilización de fertilizantes en varios cultivos.

	SUNI			SISLE			LOS ROBLES		
	n ^{a)}	% ^{b)}	Kg/ha	n	%	Kg/ha	n	%	Kg/ha
Maíz (N/NPK)	1	25	79/—	5	28	71/100	1	11	73/—
Frijol (NPK)	6	26	177	1	11	114	2	25	40
Maíz/frijol (N/NPK)	4	23	76/129	2	15	—/110	3	25	—/128
Sorgo ^{c)} (N)	1	5							
Hortalizas, incl. cebollas (N/NPK)	6	24	287/741	6	43	71/385	2	50	—/298

a) Número de agricultores que aplican fertilizante

b) Porcentaje de parcelas fertilizadas

c) Sorgo solo y asociado.

El maíz, además, se aporca en algunos casos entre tres y cuatro semanas después de la siembra. Antes de la cosecha existe la costumbre de doblar el maíz y dejarlo así en el campo hasta que se seque y/o hasta que a los agricultores les convenga efectuar la cosecha. Esta actividad es menos frecuente en el área de Suní. La cosecha del maíz se realiza al cortar la mazorca con tuza; los frijoles se arrancan para dejarlos secar después, ya sea en la casa o en la parcela. Al sorgo se le corta la panoja con un cuchillo. Una razón por la cual muchos agricultores prefieren el sorgo criollo es que tiene panoja más grande, facilitando así la cosecha.

4.3.1.2 Hortalizas

Tanto en Suní como en Sisle las hortalizas forman el cultivo comercial más importante. Como consecuencia, la inversión de mano de obra y de capital es más alta para las hortalizas que para los granos básicos. En Sisle también es más alta que en el café. Por ser el cultivo más valioso, los agricultores dedican los mejores terrenos a las hortalizas. El manejo de las hortalizas tiene las siguientes características principales:

- Todas las hortalizas (excepto las zanahorias) se siembran en almácigos.
- Se usa exclusivamente semilla mejorada, con preferencia híbrida.
- El uso de agro-químicos es más frecuente e intenso que en los granos básicos.

- Se levantan camas para cebollas, tomate y zanahorias y de vez en cuando para las demás hortalizas.
- El uso de mano de obra es más intenso, especialmente la deshierba, en comparación con los granos básicos.

Al describir más en detalle el manejo de las hortalizas, se ve que todas (incluyendo cebollas pero exceptuando las zanahorias) se siembran en *almácigos* para trasplante después al campo.

Esto se hace, por un lado, para minimizar los gastos en el control fitosanitario, y disminuir el riesgo de una siembra directamente en el campo; y por otro lado, en el almácigo se pueden regar las plantas a mano con regadera, en caso de escasez de agua (sobre todo en Suní). También, se transplantan solamente las plantas más fuertes para limitar el riesgo de pérdidas en el campo. Sin embargo, hay que mencionar que el trasplante es una actividad que requiere de mucho más trabajo, y necesita mucho tiempo (véase Capítulo 4.4.1).

En cuanto a la *preparación del terreno*, no hay diferencias con la técnica descrita en el capítulo anterior. Solamente que antes del trasplante, o la siembra, se levantan camas para los cultivos de cebolla, tomate y zanahoria. Las camas tienen la ventaja de tener un buen drenaje en sus caminos, los cuales, además, se usan en algunos casos como canales para el riesgo. También permiten el acceso al cultivo sin dañarlo, para efectuar los diversos cuidados. Esta consideración determina igualmente el ancho de las camas.

La densidad es de 3.870 plantas de cebolla por 100 m² en Suní y de 380 y 440 plantas de repollo por 100 m² en Sisle y Los Robles respectivamente (véase Cuadro 8), pero hay que mencionar que los datos de Los Robles solamente se basan en cinco observaciones. La frecuencia del uso de *fertilizante* en las cebollas de Suní no es más alta que en los granos básicos (véase Cuadro 9) y, NPK 12-24-12 es el tipo más común, con un promedio de 664 Kg/ha^{25/}. Un 18% de los agricultores fertilizan además con 287 Kg/ha de urea. En Sisle y en Los Robles, en cambio, el uso de fertilizante en las hortalizas excede el doble que en los granos básicos. También la cantidad es más alta en promedio con 385 Kg/ha y 298 Kg/ha respectivamente^{26/}, sobre todo NPK 12-24-12 ó 24-24-24.

El uso de agro-químicos se practica en más de un 50% de las parcelas en las tres áreas, con el uso más intenso en Sisle debido al clima más húmedo. Este se aplica más a las hortalizas que a los granos (excepto los frijoles en

25/ El promedio de las cantidades es calculado en base a los agricultores que aplican fertilizante.

26/ Ibid.

Sisle). Por un lado, esto se explica debido a la susceptibilidad de las hortalizas y por otro, al alto valor que tienen. Consecuentemente, parece ser conveniente que los agricultores inviertan algo en su protección.

Referente a los *otros cuidados*, la colocación de estacas en el tomate lleva mucho trabajo. Además, la deshierba se realiza más intensa en las hortalizas, y sobre todo en la cebolla, que en los granos básicos. Así el tiempo invertido en la deshierba de hortalizas excede el de los granos básicos por un 95% y un 159% en Sisle y Los Robles respectivamente; mientras que en Suní las cebollas reciben un 178% más de mano de obra para la deshierba que los granos básicos en la misma área.

Cuadro 11: Intensidad de la deshierba en granos básicos y hortalizas.

CULTIVOS	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	n ^{a)}	DH ^{b)} /ha	n	DH/ha	n	DH/ha
Granos básicos	72	21,8	47	21,1	28	25,4
Hortalizas (incl. cebolla)	35	60,5	19	41,1	4	65,7

a) Número de parcelas.

b) DH/ha de deshierba manual, excluyendo la aplicación de herbicida.

Falta mencionar que la *cosecha* muchas veces no la hace el agricultor, sino el intermediario-comprador, quien de esta manera determina la fecha definitiva.

4.3.1.3 Café

El manejo del café se puede calificar como de tradicional a semitecnificado según la clasificación usada por el MIDINRA^{27/}, aunque se debe enfatizar que el manejo en Los Robles es más avanzado en comparación con Sisle. Esto resulta de los rendimientos, que en Los Robles exceden los de Sisle por un 282%. Igualmente, en las dos áreas existe la costumbre de mantener cítricos y/o musáceas en el cafetal, aparte de los árboles de sombra. Las demás características principales del manejo del cultivo del café, son las siguientes:

- Baja densidad de árboles de café.
- Predominio de variedades tradicionales.

27/ MIDINRA: Diagnóstico Integral del Departamento de Jinotega, MIDINRA, Managua, Nicaragua, 1981. pp. 54 sig.

- Plantaciones viejas.
- Excesiva sombra (falta de manejo de sombra).

En lo que concierne a los problemas en el manejo del café, hay que establecer una diferencia entre Sisle y Los Robles. Mientras que en Los Robles, el café es el único cultivo comercial de importancia, en Sisle, además del cultivo en mención, hay hortalizas muy distribuidas.

Actualmente, los agricultores de Sisle prefieren las hortalizas como cultivo comercial, por lo cual invierten tanto su mano de obra como su capital en este cultivo, en vez del café.

La predominancia de las variedades tradicionales es evidente, aunque los agricultores están renovando su cafetal, y lo hacen preferiblemente con la variedad caturra.

La tasa de renovación de cafetales durante el año de observación es de 36% en Sisle y de 13% en Los Robles, siendo caturra la variedad preferida²⁸/. Sin embargo, es necesario explicar que este porcentaje también incluye renovaciones parciales y que a pesar de la tasa alta en Sisle, las plantaciones se encuentran en mejor estado en Los Robles.

Las variedades que hasta ahora todavía predominan son arábigo, maragojipe y borbón. Un 29% de los cafetales en Los Robles son de caturra, mientras que en Sisle no cultivan esta variedad.

Referente al número de plantas de café por hectárea, se puede considerar como muy bajo en Sisle y bajo en Los Robles, comparándolos con la densidad recomendada²⁹/. Las densidades existentes actualmente se muestran en el Cuadro 12.

Cuadro 12: Densidad de café y número de cítricos y/o musáceas por ha.

	SISLE		LOS ROBLES	
	plts-café/ha	citr/mus/ha	plts-café/ha	citr/mus/ha
Variedad caturra	—	—	2.663	632
Otras variedades	1.059	78	2.129	381
Todas las variedades	1.059	78	2.285	454

28/ La edad promedio de las plantas es de 15 años en Sisle y de 21 años en Los Robles.

29/ Oficina del Café/MAG: Manual de Recomendaciones para Cultivar Café; MAG; San José, Costa Rica, 1978. p. 19.

Al considerar la densidad del café también es necesario mencionar el número de cítricos y/o musáceas que se encuentran en los cafetales (véase el cuadro anterior). En comparación, por ejemplo, con cafetales de pequeños productores costarricenses, son altas las cifras de Los Robles y bajas las de Sisle³⁰/. Pero tanto en Sisle como en Los Robles, además, existe una alta densidad de árboles de sombra.

Los cuidados que se realizan en el café son: la deshierba, el control fitosanitario, la fertilización, la poda y el manejo de sombra. La intensidad que se dedica a estas prácticas es más alta en Los Robles, comparado con Sisle. La deshierba se realiza durante todo el año, pero es más frecuente en julio y octubre. En Los Robles, al 46% de los cafetales se le aplican herbicidas; pero en adición se realiza la deshierba en forma manual.

Cuadro 13: Uso de agro-químicos en el café (excl. fertilizantes).

	SISLE		LOS ROBLES	
	porcentaje de parcelas		porcentaje de parcelas	
	herbicidas	otros	herbicidas	otros
Variedad caturra	—	—	43	14
Otras variedades	9	9	47	18
Todas las variedades	9	9	46	17

En cuanto al uso de otros agro-químicos, el control fitosanitario a través de fumigaciones se efectúa en un 9% y un 17% de los cafetales de Sisle y Los Robles respectivamente.

La fertilización se lleva a cabo en un 9% y un 46% de los cafetales en Sisle y Los Robles; siendo el NPK 12-24-12 y el NPK 15-15-15 los tipos más usados³¹/.

La aplicación de abono completo se realiza en mayo y junio, o sea, al inicio de las primeras lluvias. Algunos también aplican una dosis de urea en agosto y setiembre. Vale la pena mencionar en este estudio que, en Los Robles especialmente, los agricultores usaron menos fertilizante durante el año de observación en comparación con otros años, porque no hubo créditos disponibles a tiempo, según lo manifestaron los agricultores de la encuesta.

30/ Véase: von PLATEN, H., RODRIGUEZ, G., LAGEMANN, J.: op. cit.

31/ En Sisle aplicaron 619 Kg de NPK/ha más 356 Kg de urea/ha. En Los Robles 103 Kg de NPK/ha, y tres agricultores aplicaron solamente 140 Kg de urea/ha. Un cafetal en Los Robles recibió adicionalmente al NPK 138 Kg de urea/ha.

Cuadro 14: Uso de fertilizante en el café.

	SISLE		LOS ROBLES	
	Porcentaje de cafetales fertilizados ^{a)}			
	NPK	N	NPK	N
Variedad caturra	—	—	29	—
Otras variedades	9	9	29	24
Todas las variedades	9	9	29	17

a) En Sisle y en una parcela de Los Robles, la urea es aplicada junto con NPK. En tres parcelas de Los Robles, la única aplicación es urea.

Tanto en Sisle como en Los Robles, la poda se realiza solamente en una parte de los cafetales (en un 92% de éstos en Sisle y en un 55% en Los Robles respectivamente). La poda en el café caturra, se realiza con mayor intensidad debido a la naturaleza de esta variedad^{32/}.

Respecto al *manejo de sombra*, se nota que en un 73% y en un 87% de los cafetales en Sisle y Los Robles respectivamente, sí se lleva a cabo esta práctica. Pero a pesar de estos trabajos, la sombra queda sumamente densa en todos los cafetales de la región con árboles grandes (sobre todo helequeme —*Erythrina fusca*^{33/}— cuyas coronas forman un “techo cerrado” encima del café). No se encuentran árboles de sombra recién sembrados ni tampoco cítricos, los cuales se encuentran en un 69% de los cafetales de la región y tienen una edad promedio de 12 años.

La cosecha de café se realiza entre octubre y febrero. Al mismo tiempo en que se hace la cosecha, se dispulpa, lava, y seca el café para prepararlo para la venta. La venta del café en cereza no se conoce en Jinotega.

4.3.2 Manejo de animales

4.3.2.1 Manejo y coeficientes de producción

En las tres áreas de Suní, Sisle y Los Robles, un 29%, 29% y 18%^{34/} respectivamente de los agricultores tienen ganado bovino productivo, y la

- 32/ En Los Robles, los agricultores invierten un 27% más de trabajo en la poda del café caturra en comparación con las demás variedades.
- 33/ También se ve guajiniquil (*Inga oerstediana*) y espino negro (*Acacia farnesiana*), pero en menor cantidad que helequeme.
- 34/ Porcentaje de agricultores que tenían ganado bovino productivo al principio de la encuesta, incluyendo un agricultor en Los Robles, quien compró su ganado al final del primer mes de la encuesta.

gran mayoría tiene ganado menor como aves y cerdos. El manejo de animales se hace de manera extensiva.

Ganado mayor:

El ganado mayor de la región consiste, aparte de unos caballos y burros^{35/}, de ganado bovino productivo y de bueyes. A continuación se habla del ganado productivo y más adelante se hablará de los bueyes.

El ganado bovino de la región es criollo cruzado con cebú y Holstein; aunque la parte de sangre de cebú y Holstein es pequeña. Sin embargo, los agricultores prefieren los cruces sin sangre de cebú, conforme a la importancia que dan a la producción de leche para el consumo familiar.

En las fincas entrevistadas no hay animales de raza pura. Como objetivo principal para tener ganado bovino, la gran mayoría de los agricultores indican la producción de leche; sobre todo para el autoconsumo. Solamente para un agricultor en Sisle, la leche es una fuente de ingreso importante. El la vende en forma elaborada (cuajada) a los vecinos.

Respecto a los pastos, es evidente que no existe una organización sistemática en el uso de los mismos. Así, el sistema de pastos rotativo o alternativo no se ve, pero a pesar de esto, los agricultores en su mayoría disponen de varias áreas para el ganado, si se incluyen los terrenos en descanso. Al incluir los terrenos en descanso y no ocupados de momento, los agricultores que tienen ganado bovino productivo, disponen de un promedio de 1,5 ha/unidad ganadera^{36/} durante los períodos de cultivo y de un 1,7 ha/unidad durante la época seca^{37/}, cuando el ganado también tiene acceso a los terrenos recién cosechados. Sin embargo, el valor nutritivo de estos repastos no es muy alto, aunque en Suní la paja del sorgo frecuentemente queda en el campo para que el ganado se la coma. Además, los agricultores dejan pastar su ganado frecuentemente en terrenos vecinos desocupados pertenecientes a sus familiares que no tienen ganado bovino. Esto aumenta la superficie disponible por unidad ganadera, aunque es difícil cuantificarlo, por falta de arreglos fijos en este uso de terrenos vecinos.

“El pasto que predomina es el Jaragua (*Hypparrhenia rufa*), asociado con un gran número de gramíneas nativas . . . Los pastizales se queman todos los años al final del período seco (dejando el suelo desnudo y fomentando la

35/ Véase Cuadro 3.

36/ Calculando el ganado menor de un año como media unidad.

37/ Además, dejan el ganado buscar alimentación al lado de los caminos y en otros terrenos no ocupados. En Suní, Sisle y Los Robles el ganado bovino dispone de 1,2 ha (1,4 ha), 1,6 ha (1,7 ha) y 1,9 ha (2,4 ha) durante el período de cultivo y durante la sequía respectivamente.

erosión) para que germinen con el inicio de las lluvias^{38/}. Sin embargo, la quema se realiza más donde es más seco, como en Suní.

Los pequeños productores de la región no alimentan su ganado bovino con concentrados. Lo que sí hacen los agricultores en Suní es dar al ganado la paja del sorgo (guate) durante la época seca. Además, dan minerales en forma de sal. Los gastos veterinarios son marginales, y consisten en una fumigación contra las garrapatas realizada una vez al año, y otros remedios, sobre todo contra parásitos internos.

La tasa de muertes y nacimientos por área se ve en el Cuadro 16, en el que para la tasa de nacimientos se consideró solamente las hembras con más de tres años.

Cuadro 15: Uso de sal y gastos veterinarios por año y cabeza de ganado bovino.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	Gastos en C\$ (Kg) por año y cabeza					
	C\$	(Kg)	C\$	(Kg)	C\$	(Kg)
Gastos para sal	55	(25)	29	(13)	19	(9)
Gastos veterinarios	79		84		27	

Cuadro 16: Tasas de nacimiento, muertes y de venta de ganado bovino.

	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
Tasa de nacimientos ^{a)}	44,6	80,7 ^{c)}	50,0
Tasa de muertes ^{b)}	12,5	11,5	28,5
Tasa de ventas	16,6	1,5	8,3

a) En base a las hembras de más de tres años.

b) En base a los terneros de menos de un año.

c) El valor alto se explica por el mejor manejo de los dos agricultores con ganado más grande.

38/ BLANCO, E. A., VASQUEZ, N. O.: Diagnóstico y Evaluación de los Recursos Naturales de la Región Interior Central (versión preliminar), MAG, Managua, Nicaragua, 1975. pp. 63 sig.

La tasa de muertes se refiere solamente a los recién nacidos (hasta un año). Del ganado más viejo no falleció ni uno durante el período de observación. Respecto a las ventas, los bovinos que se venden son animales entre uno y tres años (50% de las ventas) y los de más de tres años forman la otra parte de los animales vendidos.

Al considerar las ventas, hay que tomar en cuenta que la población de ganado disminuyó durante las actividades guerrilleras hasta 1979 y todavía no ha alcanzado la población anterior. Esto limita las posibilidades de ventas.

Ganado menor:

Tanto los cerdos como las aves que tienen los agricultores son de raza criolla^{39/}. Las aves son exclusivamente de doble propósito, es decir, tanto para la producción de huevos como de carne. Los cerdos en la mayoría de los casos son para engorde. Esto se ve también por el hecho de que en un 53% de los agricultores que tenían cerdos al inicio de la encuesta, realizaron compras de cerdos adicionales para engordarlos durante el año de observación^{40/}. Sin embargo, la cría de cerdos y la venta^{41/} también juegan un papel importante. Así, un 48%^{42/} de los agricultores propietarios de cerdos contaron con nacimientos de cochinitos en su finca.

Respecto al manejo, se deja tanto los cerdos como las aves sueltos alrededor de la casa y en el huerto. Solamente de vez en cuando se les amarra con una cuerda para que no hagan daños en los cultivos. Una desventaja importante que significa este manejo suelto de los animales son las condiciones higiénicas alrededor de la casa. Sobre todo en la época lluviosa, la situación higiénica no es satisfactoria de ninguna manera, especialmente para los niños, quienes viven más cerca del suelo que los adultos.

En cuanto a la alimentación de los cerdos, se les da maíz (y en el caso de Suní también sorgo), adicionalmente a lo que buscan por sí mismos^{43/}.

39/ Dos agricultores tienen un cerdo (hembra) de raza.

40/ Los porcentajes según área son 48%, 63% y 56% para Suní, Sisle y Los Robles respectivamente. Además, tres agricultores en Suní y dos en Los Robles compraron cerdos cuando al inicio de la encuesta no tenían ninguno.

41/ Para venta, véase más adelante en este capítulo.

42/ Los porcentajes según área son de 63%, 50% y 31% para Suní, Sisle y Los Robles respectivamente. La cifra más alta en Suní corresponde a las compras adicionales menores en esta área y a la atención más intensa que dan a la cría en esta área. Un 19% 13% y 6% respectivamente de los agricultores que tienen cerdos en las tres áreas, indican la cría como su objetivo principal.

43/ A los cerdos se les da un promedio de 338 Kg de granos por cabeza/año y a las aves 33 Kg.

Además, se les da deshechos de la cocina, y los agricultores que tienen musáceas se las dan a los cerdos. Sin embargo, hay que tomar en consideración que los granos que les dan no siempre son de primera calidad y aptos para el consumo humano.

No existen gastos veterinarios dignos de mencionar para el ganado menor.

La tasa de venta de aves es más alta en Suní, donde los agricultores tienen ventas con un promedio de 4,5 aves por año. Pero en todas las áreas se consume más de lo que se vende (véase Cuadro 17). Esta situación se presenta al revés con los cerdos: se vende mucho más de lo que se consume en las tres áreas.

Cuadro 17: Venta y consumo de ganado menor.

	SUNI			SISLE			LOS ROBLES		
	Promedio de animales vendidos/consumidos por agricultores que los tienen								
	n ^{a)}	venta	consumo	n	venta	consumo	n	venta	consumo
Aves	19	4,5	4,6	14	1,4	8,5	21	0,2	7,2
Cerdos	16	2,8	0,2	8	7,0	0,1	16	0,5	0,3

a) n = número de agricultores que tienen los animales correspondientes.

4.3.2.2 Relaciones con la producción de cultivos

Uso de productos agrícolas para animales: El uso de productos agrícolas para animales se puede distribuir en tres grupos según la clase de los productos.

El primer grupo es el de los granos, o sea, maíz y sorgo (sorgo exclusivamente en Suní). A los cerdos y a las aves se les da granos durante todo el año sin oscilaciones dignas de mencionar (para la cantidad, véase el capítulo anterior).

El segundo grupo se compone de plantas cultivadas con el fin de dar forraje al ganado. Una alimentación del ganado de este tipo se realiza en Suní, donde los agricultores siembran "guate" (sorgo, sembrado hasta más de 150 plantas por m²) para la postrera, garantizando la alimentación del ganado para la época seca⁴⁴/. En las demás áreas no se dedican a esta forma

44/ Aunque los granos se cosechan también para consumo humano.

de alimentación, debido al clima más húmedo, que también permite pastar el ganado durante todo el año, y a la menor cantidad de ganado por hectárea. Pero en Sisle y Los Robles se da plátanos a los cerdos, aunque la cantidad exacta de este tipo de alimentación no fue investigada.

El tercer grupo se compone de plantas sembradas para uso humano, que no se usaron así, y se dieron al ganado. El ejemplo más común es el maíz que por exceso de agua no hecha chilotes. Además, se podría incluir en este grupo la paja del sorgo/millón que se da al ganado en la época seca.

Uso de estiércol:

Según la encuesta, ningún agricultor aprovecha el estiércol para fertilizar sus terrenos. Esto se explica por la falta de estabulación, donde se pueda recoger el estiércol fácilmente. En cambio, frecuentemente se dejan los animales sin manejo o en pastos.

El único uso de estiércol resulta del tipo de manejo que deja libre los cerdos y aves de la casa, por lo cual se encuentran muchas veces en el cafetal, alrededor de la casa. El ganado deja el estiércol naturalmente en el campo cuando se le pone en períodos de descanso o después de la cosecha, cuando aprovechan la paja. Pero este uso de estiércol es más bien derivado de otras acciones, antes que el resultado de una planificación especial.

Un agricultor de Sisle, que no fue incluido en la encuesta, reporta buenos resultados con la fertilización de terrenos dedicados a hortalizas con estiércol de ganado. El agricultor saca el estiércol del corral donde ordeña y lo incorpora al suelo.

Tracción:

Como únicos animales de tracción en la zona se conocen los bueyes. De los agricultores encuestados, un 58%, 18% y 18% respectivamente cuentan con una yunta de bueyes. Los bueyes se usan para la aradura en el campo. Además, se les ocupa para jalar leña y para hacer transportes a distancias cortas con carreta, aunque solamente un 6% de los agricultores la tienen^{45/}.

Los agricultores que no tienen bueyes los tienen que alquilar o pedir prestados para arar su terreno^{46/}. Pero aunque por lo general los pueden conseguir, no es posible emplearlos siempre al tiempo preferido, ya que de vez en cuando hay problemas para alistar el terreno a tiempo de sembrar en

45/ Un 19% de los que tienen bueyes tienen también carreta.

46/ El alquiler de una yunta de bueyes para arar una manzana (0,7 ha) vale C\$100,00 por pase.

la mejor época. Debido a esto, muchos de los agricultores que no tienen bueyes expresaron interés en la “cero labranza”; mientras que los que tienen bueyes propios prefieren la siembra tradicional (con arado) que consideran más cómoda. La compra de bueyes se la imposibilita a muchos agricultores —aunque lo desearían— el costo considerable: una yunta cuesta alrededor de C\$8.000.

4.3.3 Conclusiones

La intensidad del manejo disminuye de las hortalizas al café y a los granos básicos^{47/}. Los animales son los que se manejan peor. No se hace un manejo sistemático de los pastos, por lo general, el manejo es extensivo.

Como problemas específicos, se notan los siguientes:

- Carencia de medidas para mantener o aumentar la fertilidad del suelo.
- Pérdidas considerables por las precipitaciones erráticas.
- Ataques de plagas.

Las pérdidas debido a las precipitaciones se podrían limitar con otros tipos de trabajos del suelo como el cero (o mínimo) laboreo. Al mismo tiempo, esta medida contribuiría a una conservación o aun más a un mejoramiento de la fertilidad del suelo. Respecto a los ataques de plagas, se tiene que poner a disposición los remedios correspondientes con un asesoramiento adecuado.

4.4 MANO DE OBRA

Después de la tierra y el capital, la mano de obra es el tercer factor de producción. La tierra no parece ser una limitante grave para la producción, debido a que los agricultores con pocos terrenos propios pueden alquilar terreno o trabajar a medias. El uso de capital está actualmente a un nivel muy bajo, hasta en las fincas donde el factor capital no es faltante. Sin embargo, con la introducción de nuevas tecnologías que requieren “insumos externos”, el capital será una limitante para las fincas pequeñas.

El factor mano de obra parece actualmente el principal factor de producción y una limitante para aumentar la producción agropecuaria.

En seguida describiremos el uso de mano de obra en las fincas, y también fuera de las fincas.

47/ La intensidad se refiere tanto al trabajo como a los insumos (semilla mejorada, fertilizante, químicos, etc.). Medidas más detalladas para mejorar el manejo se encuentran en los Capítulos 5 y 6.

4.4.1 Mano de obra por empresa agropecuaria

El uso de mano de obra por empresa agrícola muestra el trabajo más intenso que reciben los cultivos comerciales más importantes en las tres áreas^{48/}. Es evidente que las cebollas, las hortalizas, y el café requieren más DH/ha que los granos básicos. Sin embargo, el uso de mano de obra en los cafetales de Sisle es bajo (61 DH/ha) en comparación con Los Robles (106 DH/ha). Esto se explica por la dedicación más intensa de los agricultores de Sisle a las hortalizas.

El empleo de más mano de obra en las hortalizas (incl. cebollas), en comparación con los granos básicos, resulta de los incentivos del ingreso mejor de estos cultivos y de requerimientos de las hortalizas que no existen en los granos básicos. Así el transplante es mucho más trabajoso que la siembra directa. Además, las hortalizas requieren un control fitosanitario más intenso.

Respecto a los tipos de trabajo^{49/}, el café muestra un empleo más intenso en la cosecha y en los cuidados, pero la preparación del terreno, incluyendo la siembra, no ocupa mucho tiempo en el café, debido a la tasa pequeña de renovaciones de cafetales en el presente y debido a la naturaleza del café como cultivo perenne.

Las hortalizas se caracterizan por la gran cantidad de trabajo que recibe el transplante, debido a que este es un trabajo más intenso que la siembra directa.

En los granos básicos la preparación del terreno tiene la importancia relativa más grande.

El manejo del ganado menor no requiere mucho tiempo, y se limita a la búsqueda de los huevos, en el caso de las aves, y al cuidado y búsqueda de los animales en el caso de los cerdos. La alimentación del ganado menor no requiere casi ningún tiempo, porque solamente se les echa el alimento al suelo. Con el ganado bovino el trabajo que absorbe mayor tiempo es el ordeño.

DH = 2100 hortalizas

48/ Véase Figura 10.

49/ Véase Figura 11.

Fig. 10 Importancia relativa de varias empresas con cultivos anuales según la mano de obra invertida

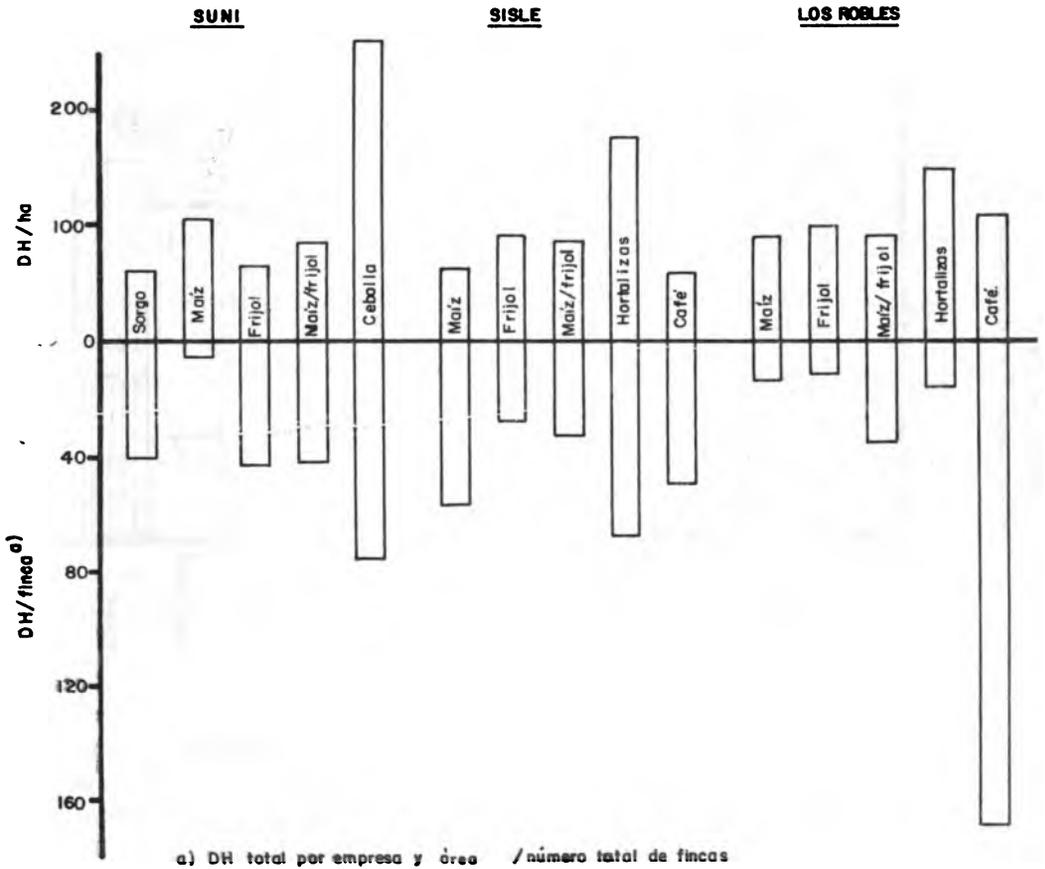
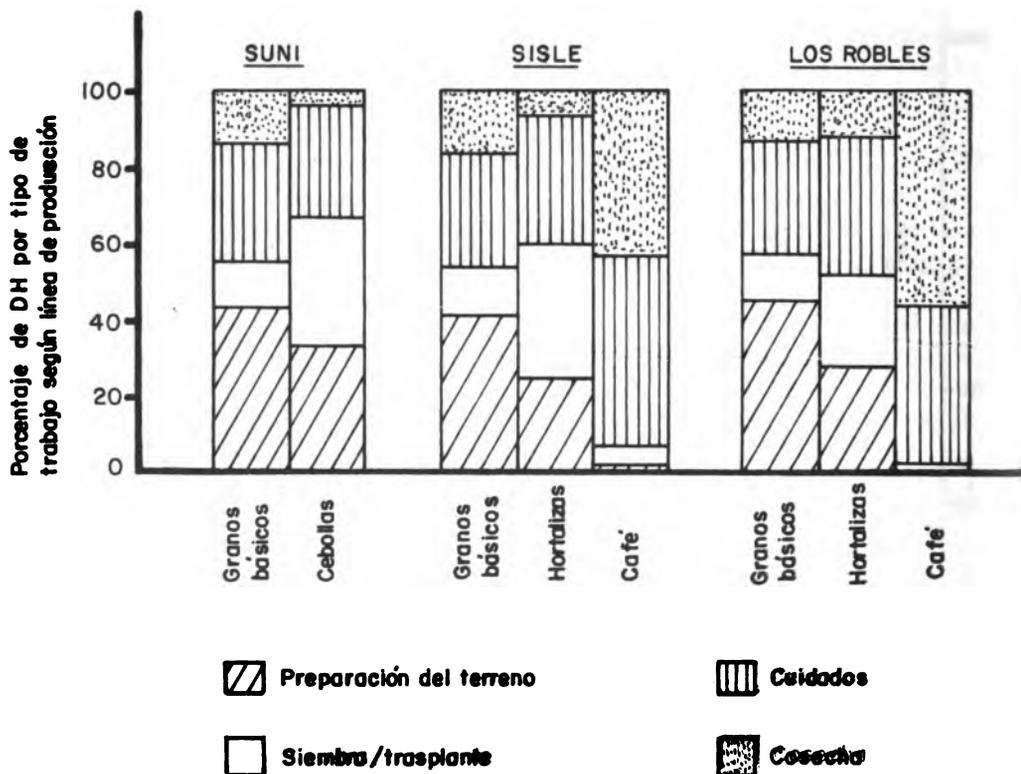


Fig. II Uso de mano de obra según tipo de trabajo y línea de producción



4.4.2 Mano de obra por finca en total y distribución^{50/}

El trabajo en las fincas existe en las labores pecuarias, labores en cultivos anuales y perennes, y labores generales. Las actividades generales incluyen todas las labores que no son pecuarias, ni son posibles de relacionar a una parcela determinada.

El trabajo en el campo para cultivos anuales y perennes ocupa entre 60 y 80% del trabajo total de las fincas, como se puede ver en el Cuadro 18. En Sumí, trabajan 200 días-hombre en el campo, en comparación con 224 y 256 DH por finca en las áreas de Sisle y Los Robles respectivamente.

Cuadro 18: DH utilizados en diferentes actividades de la finca durante el año.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	\bar{x}	c.v.(%)	\bar{x}	c.v.(%)	\bar{x}	c.v.(%)
Cultivos anuales	200	—	190	—	82	—
Cultivos perennes	—	—	34	—	174	—
Cultivos total	200	63	224	95	256	117
Animales	58	93	31	149	26	152
Actividades generales	78	72	43	119	37	90
Finca total	336	58	298	87	319	105

El manejo de los animales necesita más tiempo en Suní como consecuencia de la sequía prolongada, durante la cual los agricultores tienen que cortar el "guate"^{51/} o buscar otras fuentes para alimentar el ganado. Unos agricultores, además, tienen que abrevar el ganado en la sequía.

50/ La mayor parte de este capítulo se deriva de: TIENHOVEN, N., van: Producción y Productividad de las Fincas en la Región de Jinotega, Nicaragua; Documento presentado en la XXVIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA); San José, Costa Rica, 1982. pp. 9 siguientes.

51/ Planta de sorgo y maíz, sin grano.

Las actividades generales (procesamiento, construcción de cercas, reparaciones, compra de insumos) aumentan más la diferencia del trabajo total en las fincas entre las tres áreas estudiadas. El promedio es más bajo en Sisle, con 298 DH, y aumenta a 319 DH en Los Robles. El valor más alto se encuentra en Suní con 336 DH por finca y por año.

El perfil del uso de la mano de obra en Suní muestra los ciclos cortos disponibles para las dos siembras (véase Figura 12). La primera empieza en mayo con la preparación del terreno y la siembra, mientras que la postrera se inicia en agosto. La distribución del uso de la mano de obra refleja la precipitación en el área, que empieza en mayo y continúa hasta noviembre, con una canícula en julio. Otro aspecto muy importante es la distribución de la mano de obra familiar. Durante el período de alta demanda, los agricultores y sus familiares trabajan casi el doble, en comparación al resto del año, y también cerca de un 100% más que los agricultores en las otras áreas de trabajo. Parece ser que los pequeños productores del área de Suní poseen baja disponibilidad de recursos para contratar peones. Además, los equivalentes hombre disponibles en las fincas de Suní son más altos (véase Capítulo 4.4.4).

La distribución de la mano de obra en Sisle (véase Figura 12) es más regular. La demanda de mano de obra relativamente más alta se presenta en mayo al inicio de la primera, en agosto durante la cosecha, y en noviembre, cuando empieza la siembra de frijol de la postrera^{52/}. En enero, durante la cosecha del café, hay otro pico de trabajo.

La zona cafetalera de Los Robles tiene un extremo de trabajo bien marcado entre noviembre y enero durante la cosecha del café. En Los Robles, como en Sisle, el uso de la mano de obra familiar no varía mucho entre todos los meses. Un promedio de 15 días por mes para el trabajo en las fincas parece el máximo con que los agricultores y sus familias pueden o quieren contribuir, el resto del trabajo se hace con mano de obra contratada.

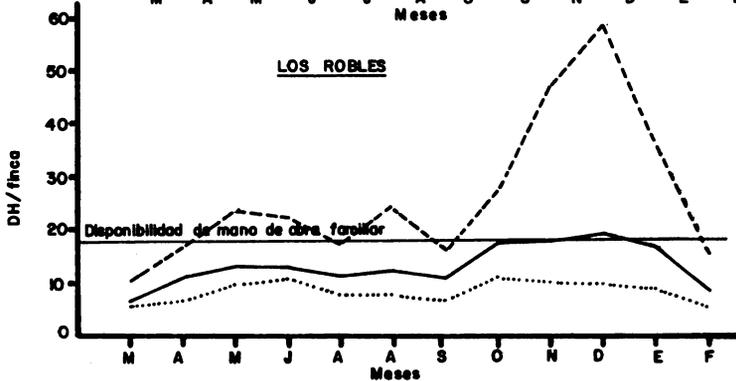
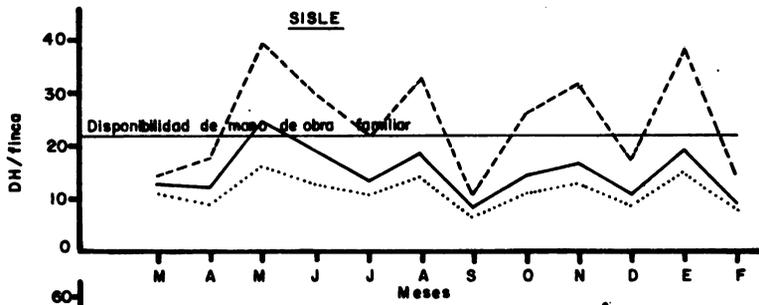
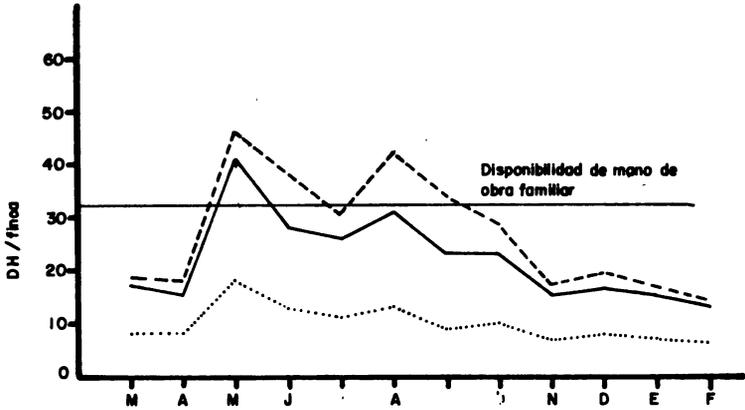
La distribución de la mano de obra señala que este recurso puede limitar el incremento de la producción agrícola.

Otro aspecto que muestra la Figura 12 es la relación entre los trabajos realizados por el agricultor y su familia, y el trabajo ejecutado por mano de obra contratada.

Así, las curvas de Suní indican que las oscilaciones en el trabajo requerido son compensadas por la mano de obra familiar (incluyendo el agricultor mismo), mientras que en Los Robles, el agricultor y su familia realizan un trabajo más o menos constante durante el curso del año, compensando las oscilaciones a través del empleo de mano de obra

52/ En el año de observación, la siembra de la postrera se inició más tarde que en otros años, según informaron los agricultores.

Perfil del uso de mano de obra por mes en todas las actividades por finca



- Mano de obra del agricultor y de su familia
- - - Mano de obra total (mano de obra del agricultor y su familia más mano de obra contratada)
- Mano de obra del agricultor

contratada. Una explicación para este fenómeno es que la fuerza laboral familiar en Suní es más alta que en Los Robles, lo que permite su empleo más amplio. En Sisle en los períodos más trabajados del año, recurren tanto a contratar más mano de obra como a emplear más mano de obra familiar.

4.4.3 Trabajo fuera de la finca

✦ En las tres áreas el trabajo fuera de las fincas juega un papel importante. La gran mayoría de los agricultores (75%, 77% y 54% en Suní, Sisle, y Los Robles respectivamente), gana de esta manera un ingreso adicional^{53/} ✧ El tipo de trabajo que más se hace son labores agrícolas en otras fincas, (el 81% de los agricultores quienes trabajan fuera de su finca)^{54/}, ya sea en el café o en los cultivos anuales. Pero es evidente que en un 91% la mayor parte de los agricultores que trabajan por lo menos a veces fuera de su finca, también contratan mano de obra. Así los pequeños productores ofrecen y demandan mano de obra^{55/}.

Con respecto a cuándo se trabaja más fuera de la finca, esto se puede ver en la Figura 13. En Suní en el mes de diciembre hay un pico de actividades fuera de la propia finca; esto se explica por el gran grupo que va a otros lados para trabajar en la cosecha de café. Al revés, los agricultores de Los Robles que tienen su propio café, tienen mucho trabajo en su propio cafetal en este tiempo, lo que les impide trabajar afuera. Por lo demás, la mitad de los picos de trabajo fuera de la finca se encuentran (véase Figuras 12 y 13) en los meses cuando hay más trabajo en la agricultura, y así coinciden en un 50% de los casos con los picos del empleo de mano de obra contratada^{56/}.

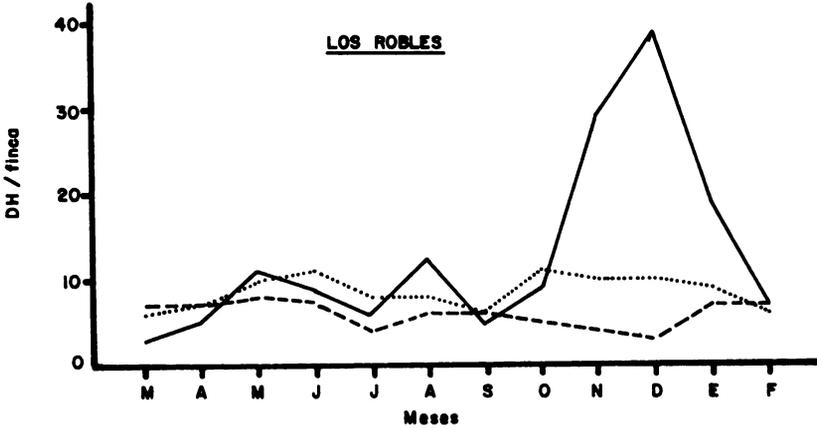
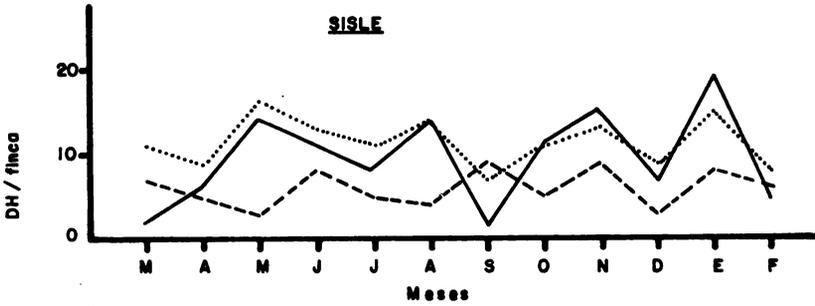
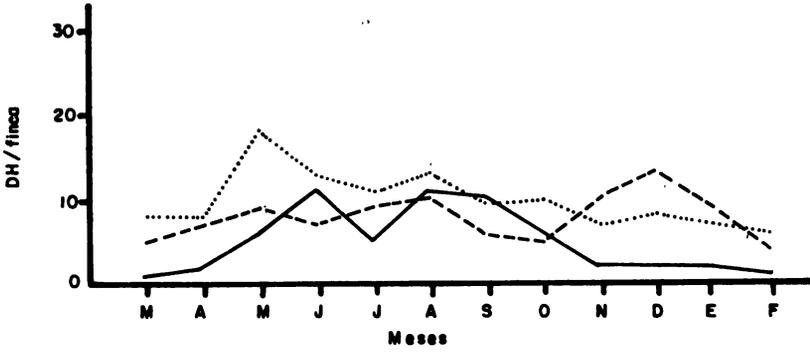
53/ Para el valor de ingreso adicional, véase Capítulo 4.5.2.

54/ Los demás trabajan en el comercio y en otras actividades.

55/ Véase: Cuadro 19.

56/ Véase también: PLATEN, H. von, RODRIGUEZ, G., LAGEMANN, J., op. cit., Capítulo 4.5.3.

Perfil del trabajo fuera de la finca por mes, en comparación con el trabajo del agricultor en su finca y de la mano de obra contratada



- Mano de obra contratada en
- Trabajo del agric.
- - - Trabajo fuera de la

Cuadro 19: Trabajo fuera de la finca y empleo de mano de obra contratada^{a)}

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	% de fincas	DH/año fuera contratado	% de fincas	DH/año fuera contratado	% de fincas	DH/año fuera contratado
Fincas donde trabajan fuera de su finca y no contratan	4	364	6	109	9	226
Fincas donde contratan y no trabajan fuera de su finca	21	112	24	57	41	314
Fincas donde contratan y trabajan fuera de su finca	71	109	71	86	45	106
Fincas donde no contratan ni trabajan fuera de su finca	4	—	—	—	5	—
TOTAL	100		101^{b)}		100	

a) Tomando en cuenta el trabajo fuera de la finca y la mano de obra contratada de más de dos DH/año solamente.

b) El valor sobre cien se debe al error de redondeo.

4.4.4 Limitantes en la disponibilidad de mano de obra

Al analizar la limitante que significa la disponibilidad de mano de obra para la producción agropecuaria, se hace por separado para las diferentes fuentes de trabajo, distinguiendo entre mano de obra familiar y mano de obra contratada.

Mano de obra familiar:

El cálculo de su disponibilidad^{57/} se hizo al incluir al agricultor y a los varones entre 15 y 60 años que trabajan principalmente en la finca; suponiendo un potencial de 240 DH de trabajo por año y persona. De esto se dedujo el trabajo realizado fuera de la finca para obtener los DH de mano de obra familiar disponibles para el trabajo en la finca propia. Los valores correspondientes según área se pueden tomar de la Figura 12. Además, dicha figura muestra que en Suní, durante el mes de mayo, la siembra de la primera (como en agosto cuando se cosecha la primera y cuando se siembran las cebollas de la postrera) la mano de obra familiar no deja ninguna reserva y es ocupada completamente. En Sisle también, la mano de obra familiar es ocupada completamente durante la siembra de la primera en el mes de mayo^{58/}. Durante los demás picos de trabajo en agosto, noviembre y enero, en el promedio del área, la mano de obra familiar no se ocupa completamente. Sin embargo, hay varios agricultores para los cuales la disponibilidad de mano de obra familiar en estos tiempos significa un cuello de botella. En Los Robles, el área que más se dedica al café, la ocupación de mano de obra familiar llega a su máxima capacidad durante la cosecha del café entre octubre y enero, mientras que la disponibilidad de mano de obra no es una limitante, para el promedio de los agricultores del área, en la primera cosecha.

Mano de obra contratada:

Si se toma en cuenta que un 90% de los agricultores también emplea este tipo de mano de obra^{59/}, esta juega un papel importante al cumplir con el trabajo necesario. Pero tampoco hay disponibilidad ilimitada, porque un 54% de los agricultores indican que tienen problemas en encontrarla en ciertas épocas (véase Cuadro 20). La época cuando es más difícil de contratar mano de obra, según los agricultores, es la primera cosecha en Sisle y la

57/ Véase también Capítulo 2.1.5.

58/ Véase también Figura 9.

59/ Véase también Capítulo 4.4.2.

postrera en Los Robles. En Suní la primera y la postrera generan el mismo problema en la contratación de mano de obra. Estos períodos de escasez de mano de obra contratada coinciden con los períodos de escasez de mano de obra familiar. Esto se explica por la alta demanda en estas épocas, y por el predominio de peones que también tienen sus propias parcelas en las cuales hay trabajo al mismo tiempo, lo que les impide trabajar afuera.

Como consecuencia de esta escasez de mano de obra, cuatro agricultores tuvieron parcelas en las cuales no podían realizar los trabajos como querían y como era necesario, por falta de mano de obra. Otros agricultores aún no sembraron por la misma razón, sobre todo en Los Robles, donde solamente un 32% sembraron la postrera.

En lo que concierne a las cebollas en particular, se nota el gran empleo requerido para el transplante, lo que limita la posibilidad de sembrar más terreno con este cultivo lucrativo (véase Capítulo 4.4.1).

Cuadro 20: Disponibilidad de mano de obra contratada.

	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de los agricultores		
Problemas para encontrar suficiente mano de obra	42	47	73
Más problemas en la ^{a)} primera	50	73	25
Más problemas en la ^{a)} postrera	50	27	75

a) Porcentaje de los agricultores que tienen problemas en contratación de mano de obra.

4.5 PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD

Concerniente al valor de la producción y la productividad, se nota la predominancia de los cultivos comerciales. Estos reciben la mayor atención de los agricultores, como ya se ha mostrado en el capítulo anterior. También contribuyen la mayor parte del valor total a la producción de las fincas, con un promedio de 60%.

A continuación se describe la producción y la productividad por empresa agropecuaria y por las fincas en total. Además, se muestran los

factores que influyen en las diferentes empresas agropecuarias y en las fincas en total.

4.5.1 Producción y productividad por empresa agropecuaria

4.5.1.1 Producción por empresa agropecuaria

Este capítulo describe la producción, sin tomar en cuenta las pérdidas por almacenaje. Este punto será discutido en el Capítulo 4.6.1 del presente estudio.

Granos básicos:

Con excepción de un cafetalero en Los Robles, todos los agricultores encuestados sembraron granos básicos durante el año de observación. La pérdida en el año de la encuesta fue alta; un 16% de las parcelas con granos básicos se perdió completamente. Consecuentemente, estas parcelas perdidas influyeron considerablemente en los promedios de los rendimientos, que son calculados en base a las parcelas sembradas. En detalle, los promedios son de 1.002 Kg/ha, 610 Kg/ha y 866/373 Kg/ha de maíz, frijol y maíz/frijol asociado respectivamente, aunque con variaciones considerables entre las áreas^{60/}.

Cuadro 21: Rendimiento de maíz y de frijol (en Kg/ha)^{a)} y su distribución.

Rendimientos en Kg/ha	MAIZ			Rendimientos en Kg/ha	FRIJOL		
	Suní (n=4)	Sisle (n=18)	Los Robles (n=9)		Suní (n=27)	Sisle (n=16)	Los Robles (n=8)
	Porcentaje de parcelas				Porcentaje de parcelas		
0	25	28	22	0	—	—	25
1- 500	—	11	22	1- 300	22	19	13
501-1.000	25	17	—	301- 600	19	38	25
1.001-1.500	—	18	11	601- 900	33	25	25
1.501-2.000	25	6	—	901-1.200	22	6	13
más de 2.000	25	12	44	más de 2.000	4	13	—

a) El valor correspondiente es: C\$8,8/Kg de frijol y C\$2,2/Kg de maíz.

60/ Los valores correspondientes para Suní, Sisle y Los Robles son 1.254 Kg/ha, 852 Kg/ha, 1.190 Kg/ha (maíz); 654 Kg/ha, 613 Kg/ha y 458 Kg/ha (frijol); 504/592 Kg/ha, 736/178 Kg/ha y 1.647/183 Kg/ha (maíz/frijol).

El rendimiento del sorgo fue 583 Kg/ha, pero como promedio de parcelas con sorgo solo, y sorgo asociado, por lo que es más adecuado considerar el valor monetario de la producción total por ha, que incluye los cultivos asociados (véase Cuadro 22).

Cuadro 22: Rendimiento de maíz/frijol asociado y de sorgo (solo y asociado) en C\$/ha^{a)} y su distribución.

Rendimiento en C\$/ha	MAIZ/FRIJOL			Rendimiento en C\$/ha	SORGO ^{b)}
	Suní (n=22) Porcentaje de parcelas	Sisle (n=13) Porcentaje de parcelas	Los Robles (n=12) Porcentaje de parcelas		Suní (n=22) Porcentaje de parcelas
0	27	15	—	0 ^{c)}	27
1- 2.500	—	31	17	1-2.000	14
2.501- 5.000	14	31	42	2.001-4.000	14
5.001- 7.500	5	8	25	4.001-6.000	9
7.501-10.000	32	8	17	6.001-8.000	23
más de 10.000	23	8	—	más de 8.000	14

a) Calculado en base a C\$2,2/Kg de maíz, C\$8,8/Kg de frijol y C\$2,2/Kg de sorgo.

b) Sorgo solo y asociado con frijol o maíz.

c) Dos cuartos de las parcelas sin rendimiento sirvieron, a pesar de esto, para el ganado que se les echó.

La distribución de los rendimientos de maíz muestra que un 26% de las parcelas sembradas no fueron cosechadas. Los rendimientos de Sisle se encuentran principalmente en los rangos de baja producción. Los Robles, en cambio, cuenta con 44% de las parcelas en el rango alto con más de 2.000 Kg/ha. Esta diferencia entre Sisle y Los Robles se explica por las condiciones climáticas (precipitación) más favorable en Los Robles, y probablemente por la buena fertilidad del suelo de los campos con un alto rendimiento. Para Suní, el número pequeño de observaciones (cuatro) no permite hacer conclusiones.

En comparación con el maíz, los frijoles tienen una variación menor y aparte de 2 parcelas en Los Robles, no se perdieron parcelas completas (véase Cuadro 21). Respecto a los rendimientos de las dos siembras, hay que considerar que las de la primera son más altas que las de la postrera (véase Anexo).

Para las parcelas con maíz/frijol asociado, la distribución de los rendimientos es diferente en cada área. En Suní, existe una distribución bimodal con núcleos en los rangos de cero producción (parcelas perdidas y de alta producción respectivamente) (véase Cuadro 22). En cambio, Sisle muestra una concentración en los rangos bajos; mientras que Los Robles tiene una acumulación bien concentrada en los rangos medianos. Sin embargo, al considerar la distribución de los valores de los rendimientos obtenidos en las parcelas con maíz/frijol, hay que tomar en cuenta que los frijoles, con su valor más alto, parecen ser el cultivo determinante. Así, se podrían explicar los valores bajos en Sisle, entre otras razones, porque en esta área la densidad de los frijoles en la asociación llega sólo a un 52% del promedio de las demás áreas.

El sorgo, que se siembra exclusivamente en Suní, también muestra una distribución bimodal del valor monetario de su rendimiento, igual al maíz/frijol. El núcleo en el rango de cero producción se explica por varias parcelas a las cuales echaron ganado; mientras que el núcleo en los rangos altos, se explica por el valor alto de los frijoles en las parcelas sembradas con esta asociación.

Hortalizas:

La producción hortícola de la región consiste de cebollas en el rango de Suní y de repollo en Los Robles. En Sisle, las hortalizas se componen sobre todo de repollo, seguido de lechuga y tomate. Los datos de los rendimientos de las hortalizas se dan en valores monetarios⁶¹ en vez de valores físicos, porque frecuentemente la cosecha se vende en el campo al intermediario, lo que impidió la medición de la producción.

Así, la producción de cebollas en Suní da un rendimiento promedio de C\$44.976/ha el cual es ocho veces más alto comparado con los granos básicos. Tomando los datos del Cuadro 23, es evidente que el porcentaje de parcelas perdidas queda relativamente bajo en comparación con los granos básicos.

El porcentaje de parcelas con rendimientos altos (más de C\$88.000/ha, en cambio, es alto, con un 23%).

En Sisle, las hortalizas muestran en el promedio un rendimiento de C\$17.772 por ha, con una distribución relativamente igual. Sin embargo, el 19% de parcelas que se perdieron influyen negativamente en el promedio.

En Los Robles, el cultivo de hortalizas juega un papel subordinado, con seis parcelas sembradas solamente. El promedio de C\$13.073 en el valor de la producción es bajo en comparación a Sisle, debido al alto porcentaje de parcelas perdidas (33%).

61/ Medido en base al valor de la producción/ha a nivel de las fincas.

Cuadro 23: Rendimiento de cebollas y de otras hortalizas en C\$/ha y su distribución.

CEBOLLA		OTRAS HORTALIZAS		
Rendimiento en C\$/ha	Suní (n=35) Porcentaje de parcelas	Rendimiento en C\$/ha	Sisle (n=21) Porcentaje de parcelas	Los Robles (n=6) Porcentaje de parcelas
0	6	0	19	33
1-22.000	23	1- 8.500	24	—
22.001-44.000	34	8.501-17.000	10	33
44.001-66.000	14	17.001-25.500	14	—
66.001-88.000	6	25.501-34.000	24	17
más de 88.000	23	más de 34.000	10	17

Café:

Tanto en Sisle como en Los Robles, la producción del café se puede calificar como baja, con 258 Kg/ha y 728 Kg/ha^{6 2/} respectivamente; aunque esto también muestra que en Los Robles el café produce casi el triple que en Sisle. Esto es a pesar de que las condiciones naturales no parecen ser peores en Sisle que en Los Robles.

El análisis de los rendimientos según su distribución, consecuentemente, muestra que los de Sisle se encuentran en su mayor parte en el rango más bajo (64%), mientras que los de Los Robles se encuentran predominantemente (80%) en los rangos medianos del Cuadro 24. Pero tampoco los cuatro cafetales mejores de Los Robles, que cuentan en el promedio con rendimientos de 1.408 Kg/ha^{6 3/}, alcanzan la producción potencialmente posible (véase Capítulo 6: Recomendaciones).

Respecto a las variedades, es evidente que los cafetales con la variedad caturra tienen un rendimiento medio que sobrepasa las demás variedades en un 43%^{6 4/}.

62/ Café oro.

63/ Idem.

64/ La variedad caturra es la que actualmente prefieren los agricultores para renovar sus cafetales.

Cuadro 24: Rendimientos del café (en Kg oro/ha) y su distribución.

	SISLE		LOS ROBLES	
	Porcentaje de los cafetales			
	Total (n=11)	Total (n=24)	Variedad caturra (n=7)	Otras variedades (n=17)
Menos de 250 Kg/ha	64	4	—	6
250-499 Kg/ha	9	25	29	24
500-799 Kg/ha	27	42	29	41
750-999 Kg/ha	—	13	14	12
1.000 Kg/ha y más	—	17	29	12

Animales:

Por el carácter de la producción animal que es el agregado de una multitud de componentes diferentes (por ejemplo: leche, queso, huevos, carne), se analiza según su valor monetario, que es de C\$6.010 en el promedio de todas las fincas en las tres áreas, en vez de por su valor físico. Sin embargo, un 60% de los agricultores tienen una producción animal menor que este promedio, que en su mayoría es determinado por las ocho fincas que tienen una producción animal más alta que C\$12.000 (véase Cuadro 25).

Cuadro 25: Distribución de la producción animal según niveles de valor de la producción.

Valor de la producción en C\$	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de los agricultores		
0	13	12	—
1- 3.000	49	47	59
3.001- 6.000	13	18	18
6.001- 9.000	8	6	9
9.001-12.000	8	6	5
más de 12.000	17	12	9

103

101

Respecto a la contribución de la producción animal por área, el ganado bovino contribuye más que el ganado menor; aunque solamente un 25% de los agricultores tienen ganado bovino productivo (véase Cuadro 26). La contribución de los cerdos es más alta en Sisle, en comparación a las otras áreas, sobre todo debido a un agricultor que engorda y vende mucho más del promedio. Los Robles es el único lugar de las tres áreas donde la producción avícola supera a la de los cerdos, debido a la preferencia de estos agricultores por las aves.

Cuadro 26: Contribución de los diferentes tipos de animales a la producción animal por área.

	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de la contribución a la producción total		
Aves	17	12	42
Cerdos	22	41	12
Bovino	61	47	45
TOTAL	100	100	99 ^{a)}

a) Valor menor a 100 por error de redondeo.

En cuanto a la producción física, se puede constatar una producción de leche de 1.9 litro/día en el promedio del año. Esto coincide con la producción en otras partes del Interior Central de Nicaragua^{65/}. El período de engorde de los cerdos no es muy uniforme en la región. La mayoría de los agricultores venden sus cerdos solamente en situación de necesidad real de dinero, de lo que resulta un período de engorde de más o menos un año y medio.

65/ Véase: CATIE/Winrock International/CARDI; Case Studies: 1. "Mixed Systems Corn-Beans-Rice/Dual Purpose Cattle-Pigs", Cariari, Costa Rica. 2. "Mixed Systems Corn-Beans/Dual Purpose Cattle", Matagalpa, Nicaragua; Workshop paper, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982. p. 42.

Cuadro 27: Valor promedio de la producción animal según tipo de animal de las fincas.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	n ^{a)}	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}
Aves	20	1.127	14	1.216	22	1.985
Cerdos	19	1.506	8	7.524	18	704
Bovino	7	11.452	5	13.918	4	11.660

a) n = número de fincas que los tienen.

4.5.1.2 Productividad de las diferentes empresas agropecuarias

Productividad de la tierra:

La productividad de la tierra expresada por el valor de la producción/ha y el Margen Bruto (Neto)/ha se puede observar en los Cuadros 28 y 29. Tanto en estos cuadros como en la Figura 14 claramente se observa que los cultivos comerciales tienen una productividad más alta, en comparación con los granos básicos. De aquellos, las cebollas de Suní tienen el primer lugar, seguido por el café de Los Robles, y por las hortalizas de Sisle.

Existen grandes diferencias en la productividad de los cultivos entre las tres áreas^{66/}. El café es de una productividad más alta en Los Robles que en Sisle, donde también el maíz da el peor resultado de las tres áreas. Tanto en el maíz como en los demás granos básicos, Suní muestra los mejores resultados y parece ser el área más apta para estos cultivos. Otro resultado de la comparación de estas productividades, es que las de maíz/frijol en asociación sobrepasan las de los cultivos solos en Suní y Los Robles.

66/ No es posible una comparación de las hortalizas entre Sisle y Los Robles por el número pequeño de observaciones en Los Robles.

Cuadro 28: Productividad de la tierra para granos básicos en C\$/ha.

	SUNI			SISLE			LOS ROBLES		
	maíz	fri. ^{a)}	maíz/fri.	maíz	fri. ^{a)}	maíz/fri.	maíz	fri. ^{a)}	maíz/fri.
Valor de la prod.	2.764	5.759	1.113/5.214	1.880	5.413	1.620/1.570	2.615	4.034	3.629/1.209
-costos var ^{c)}	584	1.208	1.051	1.045	1.843	1.081	495	1.211	1.400
=margen bruto	2.180	4.551	5.276	835	3.570	2.109	2.120	2.823	3.438
-costos generales	-	-	-	47	101	12	9	32	-
=margen neto	2.180	4.551	5.276	788	3.469	2.097	2.111	2.791	3.438

a) Frijol de primera y frijol de postera juntos.

b) Tanto sorgo solo, como sorgo en asociación con maíz o frijol.

c) Compuesto de: gastos para semilla, fertilizante, otros agro-químicos, mano de obra contratada y alquiler de bueyes. Los detalles se encuentran en el Anexo.

Cuadro 29: Productividad de la tierra para hortalizas y café en C\$/ha.

	SUNI	SISLE		LOS ROBLES	
	cebollas	hortalizas	café	hortalizas	café
Valor de la producción	44.976	17.772	5.864	13.128	17.399
– costos variables	3.830	2.856	811	1.495	2.130
= margen bruto	41.146	14.916	5.053	11.633	15.269
– costos generales	11	91	516	47	413
= margen neto	41.135	14.825	4.537	11.586	14.856

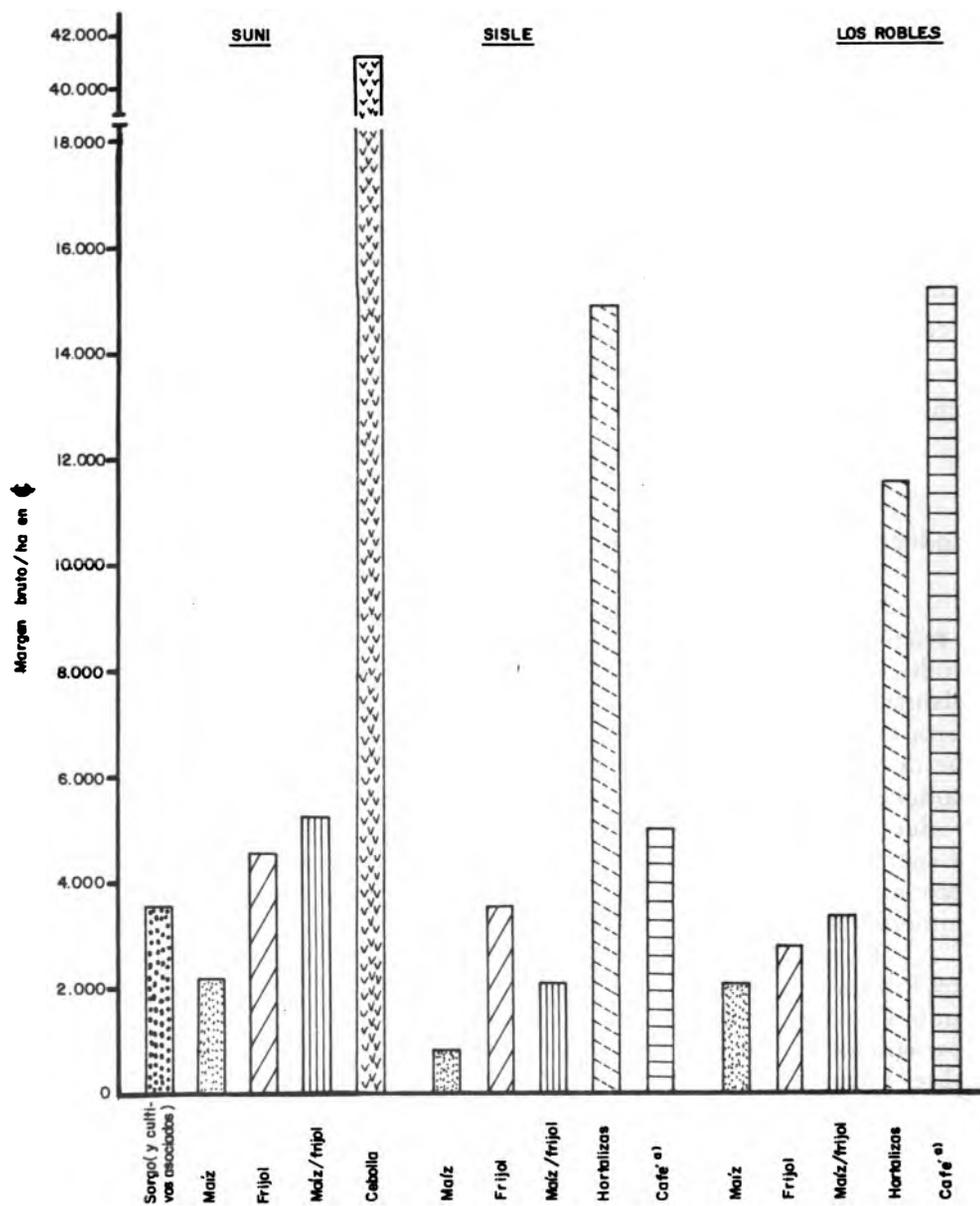
Productividad de la mano de obra:

En comparación con la productividad de la tierra, la productividad de la mano de obra difiere en tres cultivos considerablemente^{67/}. En el café la productividad de la mano de obra de Los Robles sobrepasa la de Sisle solamente en un 28%; mientras que la diferencia en la productividad de la tierra es de 227%. Esto es la consecuencia de la menor cantidad de trabajo que dedican al café en Sisle. Por la misma razón, el maíz de Sisle tiene una productividad de la mano de obra relativamente alta; mientras que la productividad de la tierra es inferior a las demás áreas. En Suní, las cebollas en cambio mantienen su primer lugar en cuanto a la productividad más alta, pero la de la mano de obra es menor que la de la tierra, porque este cultivo requiere mucho trabajo (véase Capítulo 4.4.1).

La producción de animales muestra que su productividad en Suní y Los Robles es inferior a todas las empresas agrícolas excepto la del maíz, en cambio en Sisle, tiene un valor más alto. Esto se debe principalmente a los dos agricultores de esta área que se dedican a los animales (en estos casos, sobre todo ganado bovino) con mayor esfuerzo. Así el ganado bovino, observado aparte de los demás animales, muestra un MB/DH considerablemente más alto, como se ve en el Cuadro 30. Los valores relativamente bajos correspondientes al ganado menor se explican por su destino principal, que

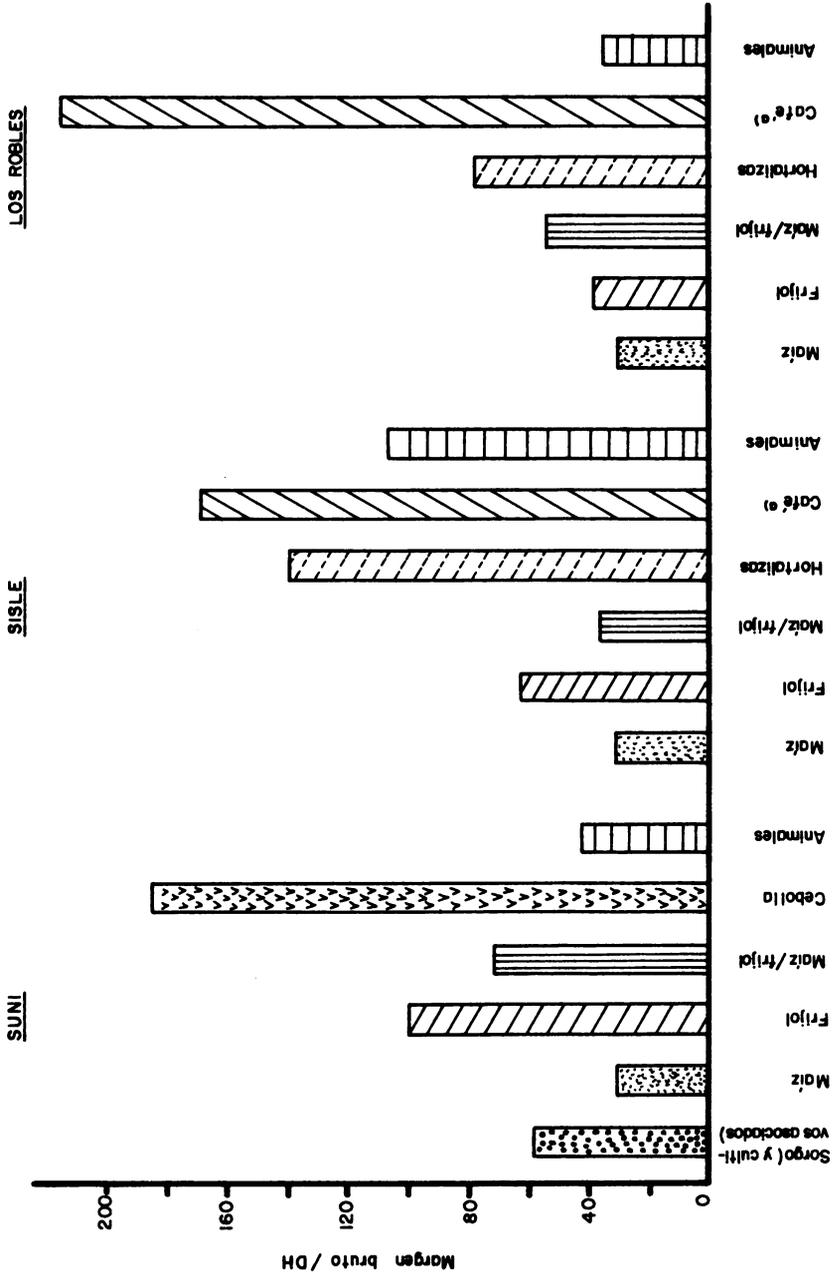
67/ Las demás empresas agrícolas muestran la misma tendencia que en la productividad de la tierra.

Fig.14 Productividad del suelo según empresa agrícola (MB/ha)



a) Incluyendo los muscares y los cítricos asociados al café

Fig. 15 Productividad del trabajo según empresa agropecuaria (MB/DH)



a) Incluyendo las muscasas y los cítricos asociados al café

es servir como un ahorro que se puede vender en casos de emergencia. La producción parece estar solamente en segundo lugar. Otra explicación adicional es que posiblemente se estimaron demasiado alto los costos del alimento. Las cantidades de granos indicados por los agricultores fueron valorados como si fueran granos comestibles, aunque su calidad en muchos casos es peor.

Cuadro 30: Margen Bruto/DH.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	MB/DH	C.V.%	MB/DH	C.V.%	MB/DH	C.V.%
Maíz	31	111	32	124	31	115
Frijol	100	85	63	101	39	93
Maíz/frijol	72	88	37	99	55	61
Sorgo	59	96	—	—	—	—
Hortalizas (incl. cebollas)	185	95	140	121	79	121
Café	—	—	169	180	216	116
Animales ^{a)}	43	168	107	179	36	358

a) El MB/DH para el ganado bovino es de 111, 146 y 115 respectivamente para las tres áreas.

Hasta aquí se ha hecho el análisis de la productividad en base al promedio del total de la mano de obra dedicada a las diferentes empresas agrícolas durante el curso del año. Como suplemento de esto, a continuación se hace el análisis del margen bruto por DH en el mes con la mayor demanda de mano de obra por área.

Estos meses son mayo en Suní y Sisle y diciembre en Los Robles, como se muestra en la Figura 12. El valor del margen bruto/DH en el mes con la mayor demanda de trabajo^{6 8/}, según las diferentes empresas agropecuarias, se aprecia en el Cuadro 31. Al comparar los valores, se nota que los de los cultivos comerciales sobrepasan claramente los valores de las demás empresas. En Los Robles, sin embargo, esta diferencia no está tan clara, debido a que en esta área el trabajo que se realizó en el campo en el mes analizado (diciembre) se concentra en café con un 76% del total lo que disminuye el valor correspondiente del café considerablemente; aunque a

68/ Considerando este valor, hay que tomar en consideración que se trata de un valor artificial que solamente sirve para análisis adicional.

pesar de esto, todavía sobrepasa el valor del frijol. Por consiguiente, este análisis adicional confirma los resultados elaborados anteriormente en este estudio, que indican la superioridad relativa de los cultivos comerciales en lo que se refiere al mejor aprovechamiento de la mano de obra.

Cuadro 31: Margen bruto por DH en el mes con la mayor demanda de trabajo por área.

	SUNI (mayo)	SISLE (mayo)	LOS ROBLES (diciembre)
Maíz	40	30	—
Frijol	266	117	311
Maíz/frijol	182	91	—
Hortalizas (incl. cebollas)	5.028	5.075	—
Café	—	4.633	424

4.5.1.3 Factores que influyen en la producción

Para determinar la importancia relativa de los factores que influyen en la producción agrícola, se utilizaron modelos de regresión.

En cuanto a los cultivos anuales, las variables independientes en la ecuación fueron: los días-hombre empleados en la deshierba, la cantidad de NPK, el valor de los agro-químicos (excepto abono), la densidad de población de las plantas, la fecha de siembra, y el período entre siembra y deshierba. Respecto a los cultivos perennes (café), las variables independientes incluyeron el trabajo empleado en la deshierba, la cantidad de NPK, y el valor de los agro-químicos (excepto abono) aplicados, además del trabajo empleado en la poda y en el manejo de la sombra.

Como se puede apreciar en el Cuadro 32, las funciones contienen solamente las variables independientes que están determinando la producción. Las otras variables no tuvieron coeficientes significativos estadísticamente. Un análisis preliminar, (diagrama de dispersión de los puntos), mostró que la relación entre la producción y cada uno de los factores mencionados en el Cuadro 32 no está bien definida, o sea que existe una amplia dispersión. Además, la relación entre las variables, evidentemente era de tipo lineal. Consecuentemente, se utilizó solamente el modelo lineal. Los resultados indican que:

- Las variables utilizadas explican poco de la variación observada en los rendimientos.

- Las relaciones lineales indican que el nivel de uso de los factores independientes no se encuentra en el rango óptimo.
- Entre los cinco factores incluidos, la fertilización (NPK) y la mano de obra en la deshierba, parecen ser los factores más importantes para determinar la producción de cultivos anuales.
- La deshierba es el factor más importante para determinar la producción de café (el valor de los agro-químicos consiste principalmente en costos para herbicidas).

Cuadro 32: Modelos de regresión estimados por el método de "Stepwise Regression" para explicar la producción de los cultivos en las tres áreas.

			n	R ²	F
Maíz	(Sisle)	$Y_1 = 315.2 + 14.0x_1 + 12.9x_2^{***}$	18	0.50	7.6***
	(Los Robles)	$Y_1 = -83.8 + 4.9x_3$	9	0.49	6.6**
Maíz/frijol	(Suní)	$Y_2 = 3.001.6 + 128.2x_1 + 7.5x_2$	22	0.24	3.0*
	(Sisle)	$Y_2 = 1.310.5 + 60x_1 + 4.5x_2$	13	0.13	0.7
Frijol, prim.	(Sisle)	$Y_3 = 432.9 + 1.3x_3 + 19.8x_4$	11	0.57	5.4**
Hortalizas	(Sisle)	$Y_4 = 12.602.8 + 8.8x_1$	21	0.21	5.0**
Sorgo	(Suní)	$Y_5 = 2.380.6 + 119.0x_2$	22	0.15	3.6*
Café total	(Sisle)	$Y_6 = 5.022.1 + 49.2^{**}x_4$	11	0.38	5.6**
	(Los Robles)	$Y_6 = 15.975.5 + 13.8x_4$	24	0.07	1.7
Café sin variedad caturra	(Los Robles)	$Y_7 = 11.560.0 + 288^{**}x_2$	17	0.31	6.6**

Y_1 = Producción de maíz en C\$/ha.

Y_2 = Producción de maíz/frijol en C\$/ha.

Y_3 = Producción de frijol primera en C\$/ha.

Y_4 = Producción de hortalizas en C\$/ha.

Y_5 = Producción de café total en C\$/ha.

Y_6 = Producción de café sin variedad caturra en C\$/ha.

x_1 = Cantidad de NPK (en Kg/ha).

x_2 = DH empleados en la deshierba/ha.

x_3 = Densidad de población de plantas (a 2 semanas después de la siembra).

x_4 = Valor agro-químicos (excepto abono) (en C\$/ha).

Nivel de significación: * = significativo al 10%

** = significativo al 5%

*** = significativo al 1%

Los coeficientes sin asterisco no son significativos.

El análisis cuantitativo de las relaciones entre producción y varios factores independientes se debe interpretar con cuidado. Primero, no se han incluido una serie de factores claves en el modelo, a saber:

- Precipitaciones erráticas⁶⁹/.
- Ataque de plagas.
- Incidencia de enfermedades.
- Condiciones específicas del suelo en las diferentes parcelas⁷⁰/.

Segundo, la cantidad del trabajo empleado en la deshierba o la poda, expresado en días-hombre, no incluye la eficiencia o la calidad con que se efectúa la labor.

En lo que concierne al ganado bovino, los factores determinantes de la producción no se pudieron cuantificar. Sin embargo, tanto el estado físico y clínico de los animales, como la disponibilidad de pastos, reflejan la necesidad de definir un programa sanitario más adecuado, y tener un mejor manejo de las pasturas si se desea mejorar la baja productividad lechera que existe. Además, es obvio que los animales de raza cebú no son los mejores para la producción de leche, aunque los agricultores lo saben. Respecto a los cerdos, la baja cantidad y calidad del alimento, la falta de razas mejores, y la deficiente situación higiénica contribuyen al estado actual caracterizado por largos períodos de engorde.

4.5.2 Producción y productividad por finca

4.5.2.1 Valor de la producción

Sumando los valores de las diferentes líneas de producción, sale una producción promedia por finca de C\$31.630, C\$30.178 y C\$36.704 en Suní, Sisle y Los Robles respectivamente.

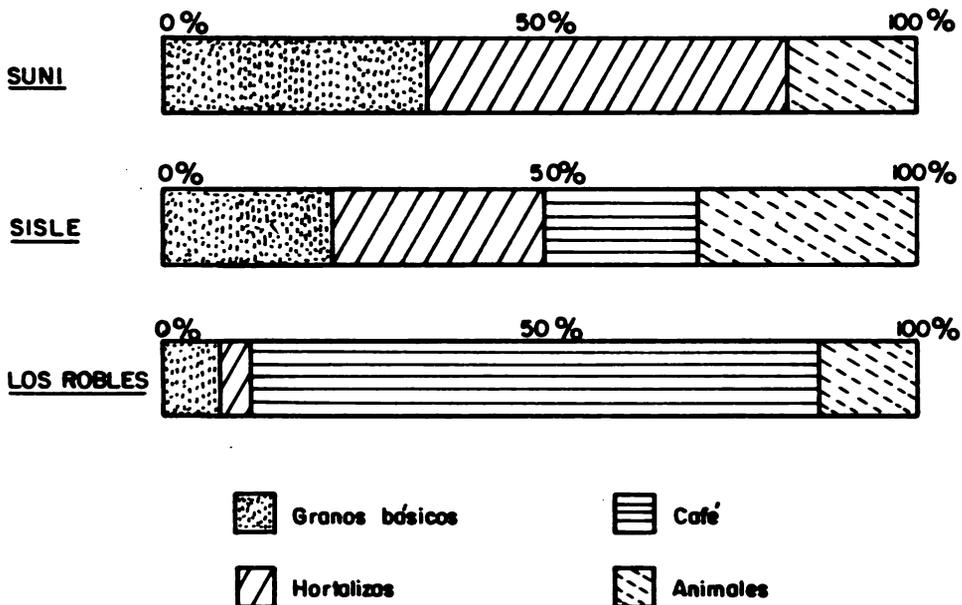
La distribución de esta producción muestra que para el 25% de los agricultores con la menor producción, su valor es de C\$14.000 o menos. En cambio, el mejor cuartil de los agricultores produce un valor de más de C\$41.000.

69/ Las precipitaciones no solamente parecen variar de área en área, pero también dentro de las áreas se detectó variación considerable. Además, el daño causado por exceso o escasez de lluvia solamente se pudo cuantificar en las parcelas completamente perdidas. Las pérdidas parciales no se pudieron cuantificar.

70/ Las condiciones del suelo muestran grandes variaciones entre las diversas parcelas. Para mejor información véase: ICAZA, J. y LAGEMANN, J., op. cit. pp. 5 y siguiente.

La composición de la producción agropecuaria por finca se puede ver en la Figura 16.

Fig. 16 Composición de la producción agropecuaria por finca



Los granos básicos contribuyen en un 36% a la producción en Suní, donde se valor corresponde aproximadamente al valor generado por las cebollas⁷¹/. En Sisle, y aun más en Los Robles, el valor de los granos básicos producidos es sobrepasado, claramente, por el valor correspondiente de las hortalizas y el café⁷²/. La parte de la producción pecuaria es más alta en Sisle, principalmente debido a los dos agricultores de esta área que se dedican a la ganadería con mayor esfuerzo. Sin embargo, hay grandes diferencias en el ingreso bruto de la finca, lo que hay que tomar en consideración cuando se lean los valores promedios. Los coeficientes de variación (entre 75-124%) son altos (véase Cuadro 33).

71/ La contribución de los granos básicos es todavía más alta al comparar los márgenes brutos, debido a que los costos de la producción de cebollas sobrepasan los de los granos básicos como se mostró en el capítulo anterior (véase Cuadros 28 y 29).

72/ La producción de cultivos comerciales se hace casi en todas las fincas. Solamente tres agricultores en Sisle y dos en Suní no tratan de aumentar sus ingresos dedicándose a hortalizas o café.

4.5.2.2 Ingreso neto familiar de la finca

Al deducir del valor de la producción de las fincas, el total de los costos variables y generales, sale un ingreso neto familiar de la finca de C\$24.461, C\$21.081 y C\$22.565 en el promedio por área (Suní, Sisle y Los Robles). De este modo, los ingresos netos familiares de las fincas no varían mucho entre las tres áreas, aunque su composición es bastante diferente (véase Cuadro 33).

Cuadro 33: Valor y composición del ingreso neto familiar de la finca y total.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	X del va- lor en C\$	C.V.(%)	X del va- lor en C\$	C.V.(%)	X del va- lor en C\$	C.V.(%)
Producción de granos						
básicos	11.234	—	7.054	—	2.914	—
+ producción de hortalizas	14.891	—	8.281	—	1.501	—
= producción de cultivos						
anuales	26.125	80	15.335	127	4.415	163
+ producción de cultivos						
perennes	—	—	6.200	242	27.608	144
+ producción de animales	5.505	116	8.643	127	4.681	126
= Ingreso Bruto	31.630	75	30.178	117	36.704	124
- Costos Variables ^{a)}	6.846	71	8.601	145	12.317	167
= Margen Bruto	24.784	85	21.577	116	24.387	112
- Costos Generales ^{b)}	323	314	496	127	1.822	269
= Ingreso Neto Familiar						
de la finca	24.461	84	21.081	117	22.565	107
+ Ingresos de trabajos						
fuera de la finca	3.629	124	2.338	134	2.904	161
= Ingreso Neto Familiar						
total	28.090	75	23.419	113	25.469	87

a) Incluye: semilla, fertilizante, otros agro-químicos, combustibles, transporte, sueldos, materiales para cercas, gastos para animales (minerales, gastos veterinarios, alimentos).

b) Incluye: depreciaciones, alquiler de terrenos.

Respecto a la distribución de estos ingresos, se ve en el Cuadro 34 que un 39% de los agricultores de la región reciben un ingreso neto familiar de su finca de C\$12.000 o menos/año, lo que se puede calificar como muy bajo. Aunque tomando en cuenta los ingresos adicionales por trabajos fuera de la finca^{73/}, este grupo queda ocupando un 29% de los agricultores y es especialmente grande en Sisle, donde forma un 41% del total de los agricultores encuestados. Mientas tanto, al grupo que cuenta con más de C\$36.000/año alcanzan solamente un 19% de los agricultores de las tres áreas.

Cuadro 34: Distribución del ingreso neto familiar de la finca según nivel de ingresos, en comparación con el ingreso familiar total.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	PORCENTAJE DE AGRICULTORES					
	Ingreso de ^{a)} la finca	Ingreso ^{b)} total	Ingreso de la finca	Ingreso total	Ingreso de la finca	Ingreso total
0-12.000	33	25	41	41	45	23
12.001-24.000	29	29	35	35	18	36
24.001-36.000	13	21	6	6	18	23
36.001-48.000	13	8	—	—	5	5
Más de 48.000	13	17	18	18	14	14

a) Ingreso neto familiar de la finca.

b) Ingreso neto familiar de la finca, más ingreso de actividades fuera de la finca.

73/ Un 26% de los agricultores que tienen un ingreso neto familiar de su finca de C\$12.000 o menos/año sobrepasa este límite al incluir sus ingresos por trabajos fuera de su finca.

El ingreso neto familiar de la finca por equivalente-hombre (EH) y por ha cultivada se puede observar en el Cuadro 35.

Cuadro 35: Ingreso neto^{a)}/EH y por ha cultivada.

	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	C\$	C.V.(%)	C\$	C.V.(%)	C\$	C.V.(%)
Ingreso Neto/EH	16.969	112	26.056	187	38.759	110
Ingreso Neto/ha	13.905	114	7.802	181	8.822	49

a) Ingreso neto familiar de la finca.

Respecto al ingreso neto familiar de la finca EH, hay dos razones para el valor bajo en Suní y el valor más alto en Los Robles. Por un lado, los equivalentes-hombre de Suní sobrepasan los de Los Robles en un 70%. Por otro lado, Suní es el área donde más se dedican a los granos básicos, que generan menos ingresos que los cultivos comerciales.

En cuanto a la productividad por hectárea cultivada, llama la atención el valor más bajo en Sisle. Esto se explica por la gran cantidad de parcelas de granos básicos perdidas (véase Capítulo 4.3.1.1) por la producción baja del café (véase Capítulo 4.3.1.3). El valor más alto en Suní es determinado sobre todo por el margen bruto alto por hectárea que tienen las cebollas.

4.5.2.3 Factores que influyen en el ingreso neto familiar de la finca

Como factores determinantes del ingreso neto familiar de la finca, se incluyeron las siguientes variables en diferentes modelos de regresión: el total del trabajo realizado en la finca en DH; el tamaño de la tierra manejada y, alternativamente, el tamaño del terreno con cultivos; y el valor de los costos variables. Se utilizaron, a función lineal ($Y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n$) y la función Cobb-Douglas ($Y = a x_1^{b_1} x_2^{b_2} \dots x_n^{b_n}$).

Los resultados del análisis muestran que en su mayoría, las funciones lineales explican un porcentaje más alto de la variación observada que las funciones Cobb-Douglas. Aunque el R^2 es en varias funciones relativamente bajo, el mejor ajuste de las funciones lineales indica que los agricultores trabajan con ingresos marginales constantes.

Trabajo (DH) total:

La relación entre el trabajo total y el ingreso neto familiar de la finca, se explica mejor con la función lineal según el valor R^2 (0,59 en vez de 0,45). Sin embargo, hay variaciones considerables entre las tres áreas. Así, el valor R^2 de Los Robles sobrepasa el de Suní considerablemente, lo que se explica, por un lado, por la cantidad más grande de parcelas perdidas en Suní, las cuales recibieron trabajo sin dar ningún rendimiento, y por otro lado, porque en Los Robles, como área cafetalera, una gran parte del trabajo total se realiza en la cosecha del café (20%), que está en relación directa con los rendimientos, y también con los ingresos netos.

Cuadro 36: Modelos de regresión para explicar la relación entre trabajo total en la finca y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 5.827,2 + 56,4^{***}x_1$	24	0,28	8,5^{***}
(Sisle)	$Y = -438,9 + 73,9^{***}x_1$	17	0,58	20,9^{***}
(Los Robles)	$Y = 1.313,1 + 72,3^{***}x_1$	22	0,80	78,7^{***}
(Región total)	$Y = 1.553,2 + 69,5^{***}x_1$	63	0,59	86,2^{***}
Función Cobb-Douglas:				
(Región total)	$Y = 4,98x_1^{0,86^{***}}$	63	0,45	48,4^{***}

Y = Ingreso neto familiar de la finca

x_1 = Trabajo total en la finca en DH

Nivel de significación: * = significativo al 10%

** = significativo al 5%

*** = significativo al 1%

Tierra manejada:

Al considerarse la región en total, la función Cobb-Douglas explica mejor la relación entre la tierra manejada y el ingreso neto familiar de la finca, que la función lineal. Pero a pesar de esto, abajo se muestran las

funciones lineales según área, para permitir una mejor comparabilidad con los demás factores que influyen en el ingreso neto.

La relación sumamente insignificante que muestra la función lineal para Suní se explica, sobre todo, por unos agricultores de esta área que se dedican casi exclusivamente a las cebollas, que dan un ingreso alto por unidad superficial. Mientras tanto, otros cultivan una gran superficie con granos básicos, que no producen tanto ingreso por unidad superficial.

Cuadro 37: Modelos de regresión para explicar la relación entre el tamaño de tierra manejada y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 21.706,8 + 603,1x_2$	24	0,05	1,3
(Sisle)	$Y = 8.897,3 + 1.612,5^{***}x_2$	17	0,60	22,9^{***}
(Los Robles)	$Y = 7.470,2 + 3.139,7^{***}x_2$	22	0,72	51,9^{***}
(Región total)	$Y = 14.263,8 + 1.600^{***}x_2$	63	0,36	35,0^{***}
Función Cobb-Douglas:				
(Región total)	$Y = 9,14x_2 0,52^{***}$	63	0,42	42,6^{***}

Y = Ingreso neto de la finca

x_2 = Tierra manejada en hectáreas

Nivel de significación: * = significativo al 10%

** = significativo al 5%

*** = significativo al 1%

Tamaño del terreno con cultivos:

A diferencia de la tierra manejada, que incluye los pastos y las tierras en descanso, el tamaño del terreno con cultivos está en relación lineal con el ingreso neto familiar de la finca. Un aumento del terreno con cultivos de 1 ha aumenta el ingreso neto familiar de la finca por C\$7.055 en el promedio de la región.

Tomando el R², el tamaño del terreno con cultivo tiene una mejor relación con el ingreso neto familiar de la finca que la tierra manejada. Pero hay una excepción en Sisle, que merece ser explicada. En esta área los dos

agricultores que se dedican con intensidad a los animales, reciben un ingreso alto sin cultivar mucho terreno, pero disponen de una cantidad relativamente grande de tierra manejada, que incluye los pastos.

La relación poco significativa en Suní se explica igual como en la discusión de la influencia de la tierra manejada.

Cuadro 38: Modelos de regresión para explicar la relación entre la superficie cultivada y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 11.763,3 + 5.320,2^{**}x_3$	24	0,19	5,2 ^{**}
(Sisle)	$Y = 2.720,2 + 5.498,5^{**}x_3$	17	0,30	6,3 ^{**}
(Los Robles)	$Y = 2.880 + 10.133,2^{***}x_3$	22	0,80	79,7 ^{***}
(Región total)	$Y = 4.044,1 + 7.055,1^{***}x_3$	63	0,41	42,9 ^{***}
Función Cobb-Douglas:				
(Región total)	$Y = 9,29x_3^{0,57^{***}}$	63	0,24	19,0 ^{***}

Y = Ingreso neto familiar de la finca

x₃ = superficie cultivada en hectáreas

Nivel de significación: * = significativo al 10%

** = significativo al 5%

*** = significativo al 1%

Tierra cultivada con cultivos comerciales:

El tamaño de la tierra cultivada de cultivos comerciales tiene una influencia considerable sobre el ingreso neto familiar de la finca en Sisle^{74/} y Los Robles (R² = 0,66 y 0,72); mientras que en Suní el R² de 0,43 indica

74/ En Sisle se excluyó de este análisis dos agricultores sin cultivos comerciales con los animales como mayor fuente de ingreso. En Suní se excluyó un agricultor por la misma razón.

una relación de menor importancia. La influencia menor en Suní se explica por la menor contribución de los cultivos comerciales al ingreso neto familiar en esta área.

Cuadro 39: Modelos de regresión para explicar la relación entre la superficie con cultivos comerciales y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 6.637,4 + 47.981,7^{***}x_1$	23	0,43	4,7**
(Sisle)	$Y = 1.729,1 + 5.579,0^*x_1$ $+ 12.367,8^{***}x_2$	15	0,66	11,5***
(Los Robles)	$Y = 404,6 + 3.057,6x_1$ $+ 15.109,2^{***}x_2$	22	0,72	25,0***
(Región total)	$Y = 10.927,1 + 7.188,8^{**}x_1$ $+ 10.586,2^{***}x_2$	60	0,39	17,9***

Y = Ingreso neto familiar de la finca.

x_1 = Superficie de hortalizas en ha.

x_2 = Superficie de café en ha.

Nivel de significación: * = significativo al 10%
 ** = significativo al 5%
 *** = significativo al 1%

Costos variables:

La influencia de este factor sobre el ingreso neto familiar de la finca también se explica mejor por una función lineal, como se ve más abajo. El valor R² más alto en Los Robles se explica de nuevo con la predominancia del café (y su pico de trabajo en la cosecha) en esta área, y con la tasa alta del trabajo total que se realiza a través de mano de obra contratada. La relación menos clara en Suní se ve como resultado de las parcelas perdidas.

Cuadro 40: Modelos de regresión para explicar la relación entre los costos variables y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 10.987,2 + 1.0^{**}x_4$	24	0,22	6,3 ^{**}
(Sisle)	$Y = 8.754 + 1,5^{***}x_4$	17	0,56	18,7 ^{***}
(Los Robles)	$Y = 10.212,3 + 1,2^{***}x_4$	22	0,73	53,1 ^{***}
(Región total)	$Y = 12.443 + 1,2^{***}x_4$	63	0,50	61,9 ^{***}
Función Cobb-Douglas:				
(Región total)	$Y = 4,09x_4^{0,64^{***}}$	63	0,40	40,0 ^{***}

Y = Ingreso neto familiar de la finca

x_4 = Costos variables en C\$

Nivel de significación: * = significativo al 10%
 ** = significativo al 5%
 *** = significativo al 1%

Modelo multi-variable:

Las tres variables de superficie de terreno cultivado, costos variables y total de trabajo (en DH) muestran una relación intensa con el ingreso neto familiar de la finca en Los Robles. La función lineal tiene un valor R² de 0,82 para esta área. En Suní, en cambio, la función explica 31% de la variación observada. La influencia más grande de las tres variables mencionadas sobre el ingreso neto familiar en Los Robles se explica por la predominancia clara de los cultivos comerciales en Los Robles; mientras que en Suní más superficie es sembrada con granos básicos. En Sisle una alta auto-correlación entre cada una de las variables involucradas en el modelo dificulta una interpretación de la relación en esta área.

Cuadro 41: Modelos de regresión para explicar la relación entre el tamaño del terreno con cultivos, el trabajo total (DH) y los costos variables y el ingreso neto familiar de la finca.

		n	R ²	F
Función lineal:				
(Suní)	$Y = 4.400,4 + 880,1x_1 + 35,5x_2 + 0,9x_3$	24	0,31	3,0*
(Los Robles)	$Y = -379,5 + 4.911,2x_1 + 29,5x_2 + 0,2x_3$	22	0,82	27,7***

Y = Ingreso neto familiar de la finca

x₁ = Tamaño del terreno con cultivos

x₂ = Trabajo total (DH) en la finca

x₃ = Costos variables

Nivel de significación: * = significativo al 10%

** = significativo al 5%

*** = significativo al 1%

4.5.2.4 Ingresos de trabajos fuera de la finca

Como se mencionó anteriormente (véase Capítulo 4.4.3), un 68%, de los agricultores trabajan también fuera de su finca.

Así, su contribución al ingreso neto familiar total es de 13%, 10% y 11% en Suní, Sisle y Los Robles respectivamente, o sea de C\$3.629, C\$2.338 y C\$2.904 en el promedio de las fincas por área.

Los dos agricultores en Sisle que ganaron más de tres cuartos de su ingreso familiar fuera de la finca lo hicieron, durante el año de observación, porque perdieron sus siembras, lo que les obligó a ganar más a través de actividades fuera de su finca. Pero a pesar de esto, la gran mayoría de los agricultores (94%) gana la mayor parte de sus ingresos en la propia finca (véase también el Cuadro 42). Como fuente de ingreso ocurren sobre todo ingresos de trabajos agrícolas en otras fincas (véase también Capítulo 4.4.3).

Cuadro 42: Importancia del trabajo fuera de la finca para el ingreso neto familiar.

Parte de ingreso fuera de la finca del ingreso neto familiar	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de agricultores ^{a)}		
0% ^{b)}	29	24	41
0- 26%	46	59	32
26- 50%	21	6	23
51- 75%	4	—	5
76-100%	—	12	—

a) Una suma de los porcentajes más altos de 100 se explica por el error de redondeo.

b) Ingresos fuera de la finca menores de C\$100/año se consideran como cero.

4.5.2.5 Ingreso neto familiar total

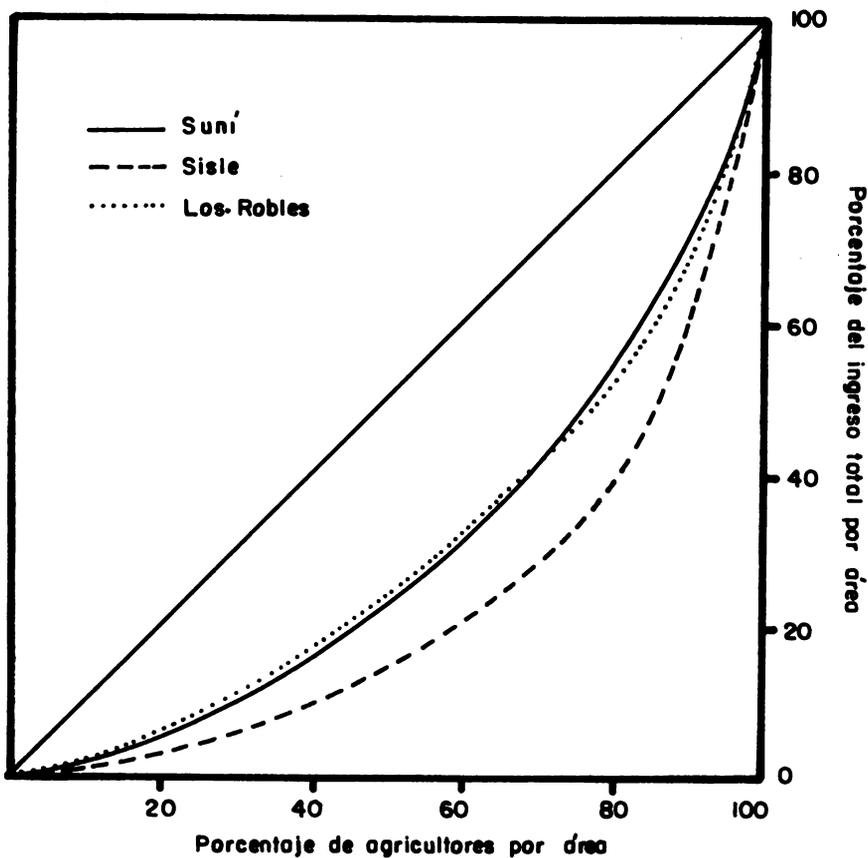
El ingreso neto familiar total, que consiste de los ingresos netos de la finca más los ingresos de trabajos fuera de la finca, es de C\$28.090, C\$23.418 y C\$25.470 en el promedio de las fincas por área (Suní, Sisle y Los Robles respectivamente). Pero lo que da más información sobre la situación de las fincas en la región, es un análisis del ingreso neto familiar total según nivel de ingreso. En el Cuadro 43 se observa que una cuota de 32% de los agricultores tienen un ingreso neto familiar total anual de C\$13.000 o menos. Este grupo se puede calificar como de nivel de vida marginal, debido a que sus ingresos apenas alcanzan para comprar las necesidades básicas de la vida.

Cuadro 43: Distribución del ingreso neto familiar total según niveles de ingreso.

Ingreso neto familiar total por año en C\$	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
	Porcentaje de agricultores		
0-13.000	25	53	23
13.001-26.000	42	24	50
26.001-39.000	13	6	14
39.001-52.000	4	—	5
más de 52.000	17	18	9

La distribución del ingreso neto familiar total es mejor en Suní y Los Robles. En Sisle es menos homogénea, como se puede ver en la Figura 17.

Fig.17 Distribución del ingreso neto familiar total



4.5.3 Conclusiones

Obviamente, en las tres áreas, la productividad de los cultivos comerciales sobrepasa las demás líneas de producción. Sin embargo, el nivel de producción en general es bajo, excepto en las hortalizas.

Las variaciones observadas en la producción de los diferentes cultivos se explican solamente parcialmente con el análisis cuantitativo de las relaciones entre producción y varios factores independientes, a través de funciones lineales y funciones "Cobb-Douglas". Ambos tipos de funciones tienen valores de R^2 bajos. Esto se explica por no haber incluido otros factores importantes como: condiciones climatológicas, condiciones del suelo, ataques de plagas y enfermedades y factores cualitativos (especialmente respecto al trabajo).

En cuanto al ingreso neto familiar total, se nota una variación considerable. Así, cerca de un tercio de las familias se pueden calificar como marginales, incapaces de permitirse gastos excepto para los costos de vida. Mientras que el mejor tercio puede disponer de aproximadamente entre C\$12.000 y C\$100.000, aparte de los gastos para los costos de vida.

Al trabajo fuera de la finca se dedican en un 68% de las fincas, aunque éste solamente contribuye un 12% al ingreso neto familiar total.

4.6 ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACION

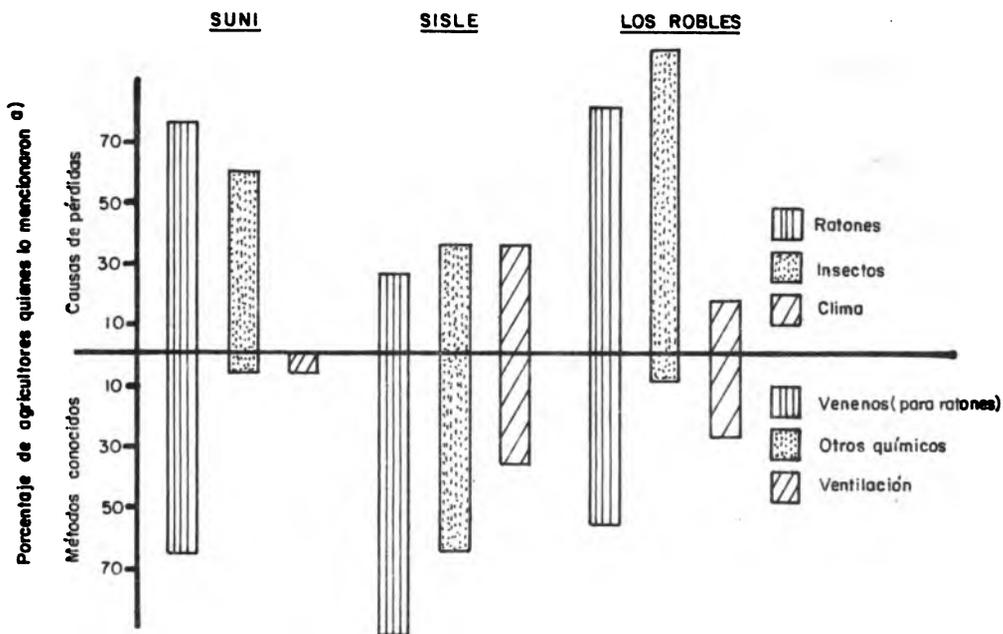
4.6.1 Almacenamiento de Productos

En la región bajo estudio, solamente los granos básicos (maíz, sorgo, frijol) se almacenan en las fincas, mientras que las hortalizas y el café son vendidos inmediatamente después de la cosecha o después de despulpar, lavar y secar, respectivamente.

El almacenaje de los granos se hace, a pesar de las pérdidas considerables, para tener suficiente alimentación básica en la casa durante todo el año. Del maíz almacenado, por ejemplo, se pierde el 25% 23% y un 20%, según la estimación del agricultor en las tres áreas (Suní, Sisle y Los Robles respectivamente). Como causas de estas pérdidas se mencionaron los ataques por insectos (gorgojos)^{75/} y el daño por ratones, en la mayoría de los casos. En Sisle y en Los Robles también, el daño que el maíz cosechado sufre por falta de ventilación es considerado grave por varios agricultores.

75/ *Sitophilus zeamais* Motschulsky.

Fig.18 Causas de pérdidas de maíz y contramedidas conocidas



a) Hasta tres indicaciones por agricultor

Esto se explica, por un lado, por el clima más húmedo en aquellas áreas comparadas con Suní, y por otro lado, por la manera predominante de almacenar el maíz en tuza y no desgranado, como se hace en Suní frecuentemente (véase Cuadro 44).

Para impedir las pérdidas en el almacenaje, los agricultores conocen principalmente el tratamiento del maíz con insecticida, y el uso de veneno para los ratones. En Sisle y Los Robles también hay sistemas diferentes de almacenaje, como se mencionó, para evitar daños por la humedad y la falta de suficiente ventilación. Las medidas conocidas son: desgranar el maíz, y ventilarlo al cambiarle el recipiente de vez en cuando. Ninguno de los agricultores entrevistados pensó en usar ratoneras. Además, hay que enfatizar que muchos agricultores aplican DDT al maíz almacenado. Debido a los efectos secundarios de este insecticida, y a su destinación para el consumo humano, o para los cerdos y gallinas, esto parece alarmante y debería investigarse más a fondo con el objeto de sustituirlo.

Cuadro 44: Tipo de almacenaje de maíz (en porcentaje de agricultores)^{a)}

	SUNI	SISLE	LOS ROBLES
En tuza	53%	91%	100%
Desgranado	41%	—	—

a) El total de menos de 100% en unas áreas se explica porque hay agricultores que solamente cosechan poco y por esto casi no necesitan almacenar.

Respecto al sorgo, el daño debería ser más o menos igual al maíz, lo que fue confirmado por varios agricultores en comunicación personal. Los frijoles, en cambio, no son tan difíciles de almacenar, debido a la costumbre de almacenarlos aporreados y debido a que no atraen tanto al insecto ni al ratón. Falta por mencionar, que a pesar de las pérdidas considerables en el almacenaje de granos básicos, ninguno de los agricultores dispone de silo de almacenaje. Estos silos se venden en las agencias agrícolas de Jinotega en dos tamaños para 3 qq y para 6 qq, y su precio es de C\$475,00 y de C\$715,00 respectivamente.

La leche se transforma en queso blanco (cuajada) con el fin de hacerla más duradera. De esta manera se hace de cada tres litros de leche una libra de queso, generalmente salado. En estado fresco, la leche no es almacenable en la finca.

4.6.2 Comercialización y sus canales

Los canales de comercialización varían mucho de una empresa a otra, pero son muy uniformes dentro de una empresa específica.

El café se entrega en pergamino a ENCAFE, la empresa estatal. Una sucursal de esta empresa se encuentra en el pueblo de Jinotega, donde los agricultores entregan y pagan por el transporte de su café. El transporte se hace con camiones o en autobuses públicos en caso de menor cantidad.

Granos básicos:

Se comercializan casi solamente en Suní, por la mayor superficie que se siembra allí, aunque no son numerosas las ventas⁷⁶/. Debido a los precios fijados por el Estado, esta mercancía no es interesante para los intermediarios, por lo cual las ventas se hacen directamente a los vecinos o a ENABAS, la agencia estatal de comercialización de granos básicos.

Respecto a las hortalizas, de las cuales se vende un 100%, se realiza un 24% de las ventas directamente en el mercado de Jinotega. El resto se vende vía intermediarios que llevan la cosecha al mercado adecuado, ya sea a Managua, Jinotega, u otro lugar. Los intermediarios también hacen la comercialización de todas las naranjas vendidas. Tanto las hortalizas como los cítricos los compran antes de la cosecha los intermediarios, muchas veces dejando el producto en el campo hasta que tengan compradores, o hasta que les parezca bueno cosecharlo.

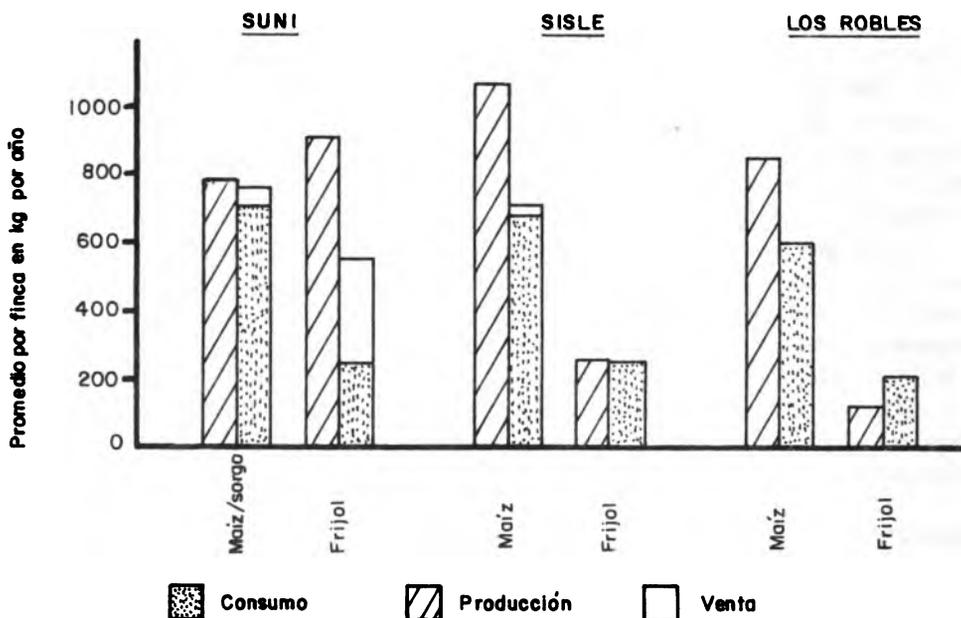
De los *animales* y sus productos se vende solamente a los vecinos, con excepción del ganado mayor, que se vende vía intermediarios al matadero en Condega. Aunque ningún agricultor incluido en la encuesta lo hace, es digno de mencionar que se podría vender leche a la fábrica de leche en polvo en Matagalpa (PROLACSA) que la recoge a diario en la finca.

No se venden otros productos con excepción de escobas que hacen los agricultores de Suní de la paja del sorgo, y que venden tanto directamente en Jinotega como a intermediarios (al precio de C\$120,00 por docena).

Referente a la importancia relativa de los diferentes productos para la venta, se ve la predominancia del café en Los Robles y de cebollas en Suní. En Sisle, las hortalizas junto con el café forman la mayor fuente de ingresos.

76/ Solamente un 38% de los agricultores de Suní y un agricultor en Sisle, indicaron haber vendido granos básicos.

Fig. 19 Producción^{a)}, consumo^{b)} y venta de granos básicos



a) Sin tomar en cuenta las pérdidas de almacenaje

b) Basado en el consumo promedio del país que es de 80g de frijol/persona/día y 225g de maíz respectivamente¹⁾ Debido al alto consumo de estos productos en la región del proyecto, que probablemente es más allá que el promedio nacional. Estas cifras hay que interpretarias como valores mínimos

Cuadro 45: Venta de productos agropecuarios en promedio por finca.

PRODUCTOS	SUNI		SISLE		LOS ROBLES	
	Valor (en C\$)	% del total de ventas	Valor (en C\$)	% del total de ventas	Valor (en C\$)	% del total de ventas
Granos básicos	1.462	8	47	—	—	—
Hortalizas (excl. cebollas)	479	3	8.459 +971 ^{a)}	51	1.591	6
Cebollas	14.415	78	—	—	—	—
Total cultivos anuales	16.356	89	9.477	51	1.591	6
Café	—	—	5.382	29	23.591	90
Cítricos y caña	—	—	188	1	410	1
Total cultivos perennes	—	—	5.570	30	24.001	91
Animales y sus productos	2.021	11	3.371	18	818	3
Otros (escobas, etc.)	138	1	—	—	—	—
TOTAL	18.515	101^{b)}	18.418	100	26.410	100

a) Valor de papas.

b) Más de 100% por error de redondeo.

4.6.3 Precios

Los precios en las fincas son fijados por el Estado, tanto para el café como para los granos básicos. Para el café se calcularon en base a C\$1.000 por qq oro^{77/}. Un quintal de maíz y de sorgo se valoró en C\$100 y un quintal de frijol en C\$400.

77/ Un qq = 45,4 Kg

Para las naranjas, que se venden generalmente en el árbol, los intermediarios pagan C\$10,00 por cien unidades.

Las hortalizas causan el problema más grande para la indicación de sus precios, debido a su multiplicidad y, sobre todo, a las oscilaciones enormes de los precios que varían a diario. Este estado de inseguridad respecto a los precios provoca efectos negativos, especialmente para los pequeños agricultores. Los precios de las hortalizas no solamente dependen de la oferta de los agricultores nicaragüenses, sino que son afectados por importaciones que se realizan irregularmente. Las hortalizas se venden frecuentemente por campo. Como consecuencia, los ingresos procedentes de las hortalizas fueron calculados en base a los precios obtenidos^{78/} según información del agricultor.

En el sector pecuario, los animales no se venden por peso, sino por unidad^{79/}. El precio se determina según la impresión general, y muestra un alza antes de Navidad en lo que concierne al ganado menor. Para el cálculo de los ingresos, se tomaron, igual como con las hortalizas, los precios indicados por los agricultores^{80/}.

El valor de los productos pecuarios se calculó en C\$1,00/huevo y en C\$3,00/litro de leche.

4.7 FLUJO DE FONDOS DURANTE EL AÑO

Este capítulo tiene como objetivo identificar qué parte de los agricultores podrá financiar innovaciones que requieren más capital que los sistemas de producción actuales.

Para el cálculo del flujo de fondos, se dedujeron de los ingresos obtenidos por la venta de productos agropecuarios, los costos variables^{81/}, los gastos para la vida^{82/}, y una suma para gastos imprevistos^{83/}. De esto resultan los fondos potencialmente disponibles por finca, para efectuar inversiones, que exceden los ya existentes. El porcentaje de agricultores que

78/ Los precios indicados por los agricultores fueron chequeados mediante comunicación personal con intermediarios. Una hectárea de repollo da C\$23.500 en promedio. Una hectárea de cebolla da C\$45.000. El precio por saco de cebolla fresca es entre C\$100 y C\$250 (un saco pesa más o menos 45 Kg).

79/ Una res vale aproximadamente C\$4.500.

80/ Los precios indicados por los agricultores fueron aprobados por otros ganaderos fuera de la encuesta.

81/ Para la comparación de los costos variables, véase Capítulo 4.5.

82/ Los gastos de vida se calcularon en base a las siguientes suposiciones (gastos por familia por año): ropa (C\$2.700), escuela (C\$300), transporte (C\$800), gastos para la casa, cocina, etc. (C\$800), fiestas (C\$1.900), medicinas (C\$1.500).

83/ Un 20% del total de los ingresos según Cuadros 46-48.

según este cálculo dispone de fondos para inversiones adicionales es de 40%⁸⁴/, siendo más alto en Los Robles y más bajo en Sisle (véase Cuadros 46-48). Como consecuencia se puede concluir, que la introducción de innovaciones que requieren inversiones adicionales debe ser acompañada por un programa de crédito. El grupo específico, los pequeños productores, no pueden reunir los fondos necesarios por propio esfuerzo.

Los períodos cuando hay más fondos disponibles durante el año son los de la cosecha, o sea de agosto a octubre y diciembre en Suní, y noviembre, diciembre y enero en Sisle y Los Robles. Los períodos con menos fondos son mayo, junio y octubre en Suní y en Los Robles, y mayo y julio en Sisle; siendo la siembra de primera y postrera el factor determinante en las tres áreas. Esto indica que la carencia más pronunciada de fondos existe en el período de la siembra de la primera, lo que hay que tomar en cuenta al iniciar la introducción de innovaciones con requerimiento de inversiones adicionales.

84/ Incluyendo los ingresos de trabajos fuera de la finca, este porcentaje se aumenta en un 53%.

Cuadro 46: Flujo de fondos durante el año por finca en Suní (cifras valores promedios).

	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
INGRESOS:													
Granos básicos	167	4	-	66	-	-	-	446	575	29	93	148	1.462
Hortalizas	1.303	-	-	-	-	-	-	449	1.895	2.987	1.128	7.791	14.893
Animales y sus productos	83	69	-	84	86	28	8	375	-	834	45	409	2.021
Otros	15	-	-	14	53	13	-	-	-	16	14	13	138
Total	1.568	73	-	164	139	41	8	1.270	2.470	3.260	1.220	8.301	18.514
EGRESOS:													
Costos variables	241	267	104	84	509	697	317	526	476	620	268	93	4.202
Gastos para la vida	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	8.004
Imprevistos (20% del total de los ingresos)	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	3.696
Fondos disponibles para inversiones adicionales	352	-1.169	-1.079	-895	-1.345	-1.631	-1.284	-291	1.019	1.665	-23	7.233	2.612
Porcentaje de agricultores quienes no disponen de fondos para inversiones adicionales	67	92	96	92	92	96	96	67	63	71	79	50	58 ^{a)}

a) Tomando en cuenta los ingresos de trabajos fuera de la finca, este porcentaje disminuye a 45 %.

Cuadro 47: Flujo de fondos durante el año por finca en Sisle (cifras indican valores promedios).

	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
INGRESOS:													
Granos básicos	-	-	-	-	-	-	-	47	-	-	-	-	47
Hortalizas (incl. papas)	2.609	3.565	130	20	18	317	-	576	270	802	1.088	37	9.432
Cultivos perennes	2.785	1.118	390	-	-	-	-	-	-	-	167	1.110	5.570
Animales y sus productos	806	41	230	349	299	277	103	387	117	320	210	232	3.371
Total	6.200	4.724	750	369	317	594	103	1.010	387	1.122	1.465	1.379	18.420
EGRESOS:													
Costos variables	1.355	621	42	201	715	465	578	699	460	450	668	343	6.597
Gastos para la vida	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	8004
Imprevistos (20% del total de los ingresos)	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	3.660
Fondos disponibles para inversiones adicionales													
	3.873	3.131	-264	-804	-1.370	-843	-1.447	-661	-1.045	-300	-175	64	159
Porcentaje de agricultores quienes no disponen de fondos para inversiones adicionales													
	41	71	76	88	88	76	88	82	82	76	65	76	71a)

a) Tomando en cuenta los ingresos de trabajos fuera de la finca, este promedio disminuye a 45%.

Cuadro 48: Flujo de fondos durante el año por finca en Los Robles (cifras indican valores promedios).

	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
INGRESOS:													
Hortalizas	727	-	318	-	-	-	-	545	-	-	-	-	1.590
Cultivos perennes	4.751	1.723	719	-	-	-	-	25	-	-	4.795	11.988	24.001
Animales y sus productos	55	13	51	13	13	23	13	395	13	80	135	18	822
Total	5.533	1.736	1.088	13	13	23	13	965	13	80	4.930	12.006	26.413
EGRESOS:													
Costos variables	963	252	142	454	593	391	274	458	168	451	1.018	2.342	7.506
Gastos para la vida	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	8.964
Imprevistos (20% del total de los ingresos)	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	5.280
Fondos disponibles para inversiones adicionales													
	3.383	297	- 241	-1.628	-1.767	-1.555	-1.448	-680	-1.342	-1.558	2.725	8.477	4.663
Porcentaje de agricultores quienes no disponen de fondos para inversiones adicionales													
	18	68	95	100	100	100	100	86	100	100	18	0	55 ^{a)}

a) Tomando en cuenta los ingresos de trabajos fuera de la finca, este porcentaje disminuye a 32%.

5. INTRODUCCION DE INNOVACIONES Y PERCEPCION DE LOS AGRICULTORES

5.1 CERO LABRANZA EN MAIZ Y FRIJOL

J. Icaza G.^{1/}

Durante el año 1981, como consecuencia de lo excesivo de las lluvias, se perdió un 16% de las parcelas cultivadas por los agricultores de la encuesta. En la descripción de la región se indicó el problema de la precipitación errática, y debido a esto se iniciaron experimentos con cero labranza, que por un lado tiende a conservar el suelo, y por otro a conservarle mayor humedad, y por consiguiente, una mayor disponibilidad de agua para las plantas. Para los experimentos en la región de Jinotega se utilizó maíz^{2/} en la primera y frijol^{3/} en la postrera. La investigación tenía los propósitos siguientes:

- Comparar el efecto de la cobertura vegetal (mulch) del suelo sobre el rendimiento del cultivo (maíz o frijol), en contraste con la práctica común que usa el agricultor de la zona (arado del terreno con bueyes y limpias manuales).
- Evaluar la respuesta de dos variedades (tradicional y mejorada) a tres niveles de fertilización, y las posibles interacciones entre estos y el tipo de labranza.

El trabajo se efectuó en Suní, Sisle y Los Robles para maíz, y para frijol solamente en Los Robles.

- 1/ Ing. Agrónomo del Proyecto CATIE/GTZ "Sistemas de Finca" en Jinotega, Nicaragua.
- 2/ ICAZA, G. J.: "Cero labranza en la región de Jinotega, Nicaragua". Documento presentado en la XXVIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) en San José, Costa Rica, 22-26 de marzo, 1982. 14 p.
- 3/ ICAZA, G. J.: "Influencia del cero laboreo en el cultivo del frijol", CATIE, Turrialba, 1982.

Rendimientos de maíz:

En la Figura 20 se pueden apreciar los rendimientos en Kg/ha, según tipo de labor y variedad.

El rendimiento con cero labranza es de 1.899 Kg/ha, que en comparación al tradicional (1.487 Kg/ha, representa un incremento del 28%. Esta diferencia resultó significativa al 5%. Con cero labranza, ambas variedades tienen mayores rendimientos (1.590 y 2.207 Kg/ha, para la criolla y NB-3 respectivamente), sin embargo, la variedad mejorada tiene mayor respuesta en este tipo de laboreo, ya que bajo estas condiciones la producción por unidad de superficie se incrementó en un 43%. Esto nos evidencia que hay una interacción (significativa al 5%) entre el tipo de laboreo y la variedad.

La respuesta al nitrógeno resultó significativa al 1% y en la Figura 21 se muestra el rendimiento en Kg/ha, de acuerdo a los diferentes niveles del mencionado elemento.

Al comparar el rendimiento para cada tipo de labor y nivel de nitrógeno, se nota que sin aplicar nitrógeno y con cero labranza, el rendimiento aumenta en un 54% (de 538 a 831 Kg/ha); en cambio con 46 Kg/ha, el incremento es del 29%.

El análisis del Cuadro 49 nos revela que con la aplicación de los primeros 46 Kg/ha de nitrógeno, éste resulta más eficiente en cero labranza. Con cero labranza, hay menor movimiento de la humedad hacia la superficie. Entonces el nitrógeno, en forma de nitrato, no es transportado a la superficie del suelo en cantidades tan grandes como ocurre en suelos arados sin residuos de mulch, sino que permanece en la zona radicular, y de esta manera es más aprovechable por las plantas^{4/}.

Cuadro 49: Eficiencia de la fertilización con N en cero labranza y tradicional.

APLICACIÓN DE N	KG DE GRANO/KG DE N ^{a)}	
	Cero labranza	Tradicional
Primeros 46 Kg	31	26
Aumento de 46 Kg	8	9

a) Se calcula al sustraer la producción sin N de la producción con N, y dividir entre el aumento en la cantidad de N, que corresponde a 46 Kg.

4/ PHILLIPS, S. H. y YOUNG-JUNIOR, H. M.: No Tillage Farming. Milwaukee, Wis., Reinan Associates, 1973. 224 p.

Fig.20 Producción en kg/ ha según variedad y tipo de labranza

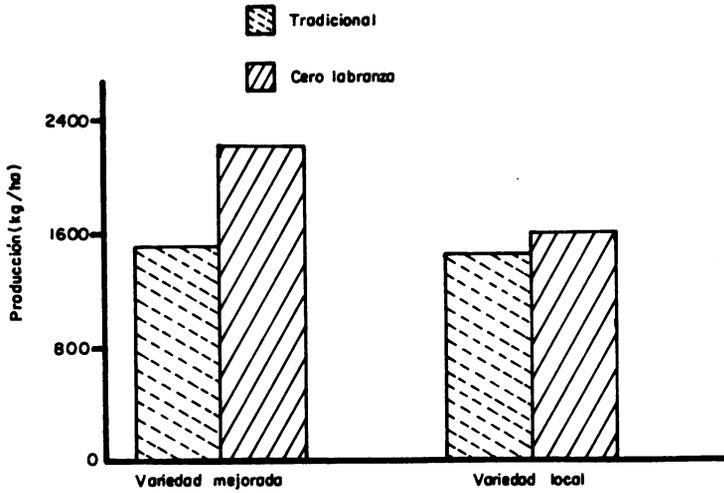
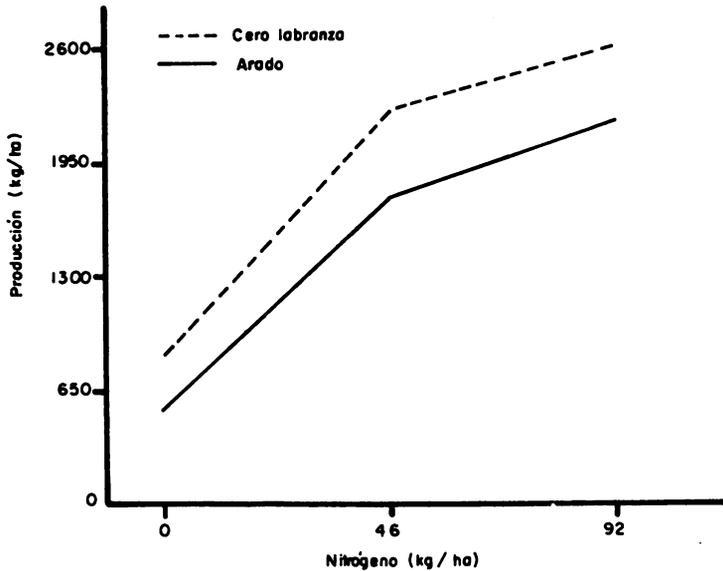


Fig.21 Relación de la producción y niveles de N, de acuerdo al tipo de labor



Respecto al ataque de plagas como *Spodoptera frugiperda*, se detectaron diferencias significativas al 1% entre áreas, siendo Suní el que presentó mayor ataque de cogollero a los 40 y 60 días. Según la literatura^{5/}, con la no labranza se reduce el daño de insectos al maíz. No se detectó significación entre tipos de labor y algunas interacciones, por ejemplo: tipo de labor y variedad, o bien tipo de labor y localidad.

Para el ataque de *Diabrotica* sp. (a los 20 días), ninguna de las fuentes de variación mostró diferencias significativas.

Vale la pena mencionar que en Los Robles se realizó un día de campo, al que asistieron, además de los agricultores que participan en el proyecto, algunos de esa comunidad. La explicación acerca de la naturaleza y objetivos del ensayo, se hizo a medida que se recorrieron las parcelas, con el fin de que observaran no sólo las ventajas que ofrece la combinación de cero labranza y el uso de fertilizantes (abono completo + niveles de nitrógeno), en comparación a lo tradicional, sino también para satisfacer ciertas inquietudes, como sobre: el vigor de la planta, acame, tamaño de mazorca, incidencia de plagas, etc.

Entre los concurrentes hay quienes contemplaron la posibilidad de llevar a cabo esta práctica, si pudieran contar con algún implemento tirado por bueyes o en forma manual, que simule la siembra al espeque y que talvez pudiera fertilizar. De esta manera se lograría una amplia difusión de la cero labranza, según la opinión de los agricultores.

Rendimiento del frijol:

El experimento con frijol se realizó en el mismo lote que se cultivó con maíz bajo la modalidad de arado y cero labranza, por lo tanto, las parcelas correspondientes a estos subtratamientos tendrán la misma ubicación.

En el Cuadro 50 se puede notar que bajo condiciones de arado la producción por hectárea es de 608 Kg/ha, que representan un 4% más que con cero labranza; sin embargo, esta diferencia no es significativa. Estos resultados concuerdan con lo señalado por Chandler *et al*^{6/}.

- 5/ SAUNDERS, J. L. y SHENK, M.: Relación entre el tipo de labranza y la incidencia de plagas en los sistemas de producción de cultivos de pequeños agricultores. Documento presentado en el Curso sobre Control Integrado de Plagas en Sistemas de Producción para Pequeños Agricultores. Turrialba, Costa Rica, agosto 27 de setiembre 20, CATIE, 1979, 7 p.
- 6/ CHANDLER, J. V., et al. High Crops Yields Produced with or without Tillage on Three Typical Soils of the Humid Region of Puerto Rico. J. Agri. Uni. Puerto Rico, 50:146-150. 1966.

Cuadro 50: Producción en Kg/ha para tipo de labranza y nivel de fósforo.

TIPO DE LABOR	NIVELES DE P ₂ O ₅			Medias
	0 Kg/ha	62 Kg/ha	124 Kg/ha	
Arado	442	775	606	608
Cero labranza	497	788	468	584
Medias	470	782	537	

La respuesta al fósforo fue significativa al 10%, e independientemente de las condiciones de laboreo, se observa una tendencia al incremento; así, con 62 Kg/ha de P₂O₅ se obtienen 782 Kg/ha de grano, que representan aproximadamente un 66% más en comparación a la producción obtenida sin aplicación de P₂O₅ (470 Kg/ha). Aun cuando en los dos tipos de labranza hay respuesta a la aplicación de P₂O₅ es notorio que al cotejarlo con la tradicional, la cero labranza muestra mayor disminución en la producción, al aplicar 124 Kg/ha, del fertilizante mencionado.

En cuanto al aprovechamiento del fósforo, se puede decir, que con la aplicación de 62 Kg/ha de P₂O₅ resulta más eficiente el uso de este elemento en el método tradicional (Cuadro 51). Sin embargo, con los 62 Kg/ha adicionales de P₂O₅, ambos bajan en eficiencia, resultando menos eficientes con cero labranza.

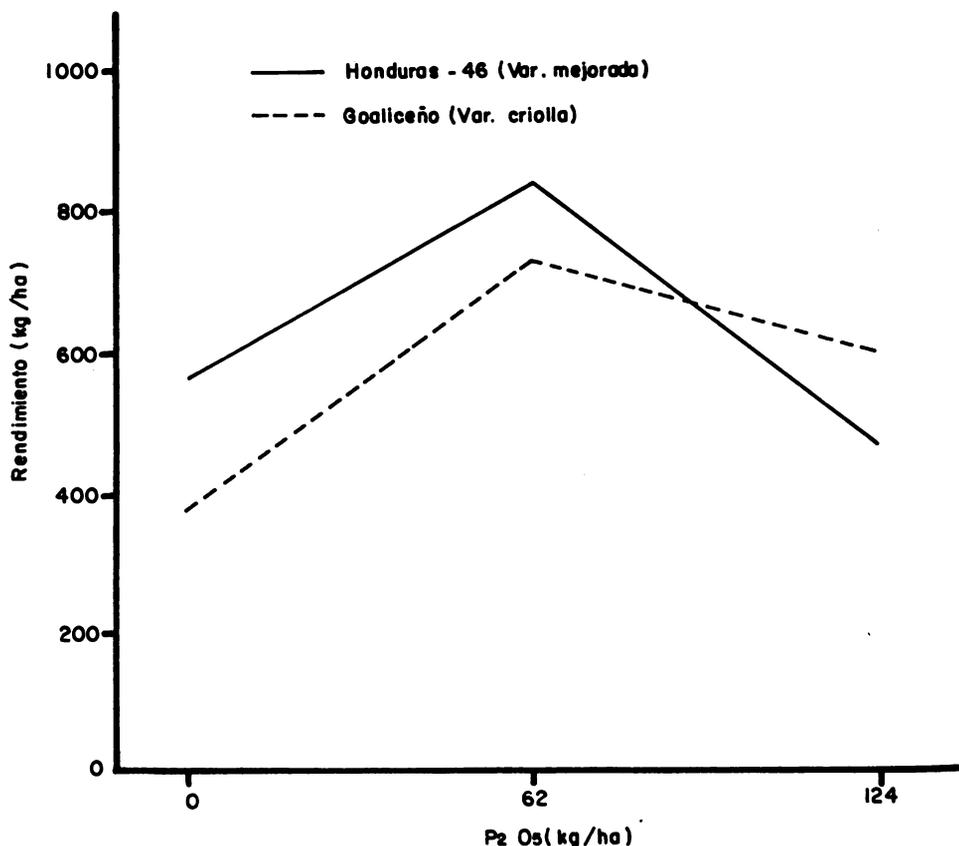
Cuadro 51: Eficiencia de la fertilización con fósforo en cero labranza y tradicional.

APLICACION DE FOSFORO	KG DE GRANO/KG DE P ₂ O ₅ a)	
	Cero labranza	Tradicional
Primeros 62 Kg de P ₂ O ₅	4,69	5,37
Complemento de 62 Kg de P ₂ O ₅	-5,16	2,72

a) Se calcula al sustraer la producción sin P₂O₅ de la producción con P₂O₅ y se divide entre el aumento en la cantidad de P₂O₅; en este caso 62.

La explicación respecto a la menor eficiencia del fósforo en cero labranza podría ser que bajo estas condiciones la distribución del fósforo no cambia en el suelo, debido a su insolubilidad y al poco movimiento que tiene a partir del punto de aplicación. También hay un mejor aprovechamiento del fósforo cuando se aplica en la superficie que cuando se mezcla con el suelo^{7/}.

Fig. 22 Relación de la producción y niveles de $P_2 O_5$, de acuerdo a la variedad



7/ SINGH *et al.* Phosphorus uptake by corn (*Zea mays*), under No-Tillage and conventional Practices. Agron. J. 58:147-148. 1966.

En la Figura 22 se puede apreciar que en ausencia de P_2O_5 , la variedad mejorada responde mejor que la tradicional (564 vs. 376), pero a 124 Kg/ha del producto utilizado, la variedad mejorada disminuye más su rendimiento que la tradicional.

En cuanto al número de plantas atacadas por *Diabrotica* sp., se detectaron diferencias significativas al 5% entre tipos de labor, siendo mayor el ataque en cero labranza. Sin embargo, no hay evidencias de que haya afectado al rendimiento.

No obstante que el número de plantas atacadas por la roya en ambas variedades es menor con cero labranza, el análisis de varianza nos revela que para ninguna de las fuentes hay diferencias significativas.

Conclusiones

El rendimiento de maíz bajo condiciones de cero labranza (1.899 Kg/ha), mostró un aumento significativo en comparación al tradicional (1.487 Kg/ha). En cambio, el rendimiento de frijol bajo condiciones de cero labranza (584 Kg/ha), es bastante similar al de arado tradicional (608 Kg/ha). Los resultados obtenidos sientan un precedente para que en los próximos años se continúe la investigación sobre cero labranza, a través de diferentes manejos de la vegetación incluyendo el uso de leguminosas (como cultivo precedente al maíz) para abono orgánico; ésta sería una alternativa que posiblemente tienda a disminuir los costos en fertilizantes.

En cada una de estas modalidades cabe contemplar su interacción con el resto de los componentes del agrosistema, por ejemplo: plagas, enfermedades, nivel de fertilidad en el suelo.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta para lograr la difusión de cero labranza, según la opinión de los agricultores, sería la utilización de una sembradora halada por bueyes, que realice la siembra (bajo el concepto de cero labranza) y además fertilice. Al respecto hay coincidencia con la opinión de los agricultores, y se estima que la introducción de una sembradora sea un prerequisite para la difusión del método "cero-labranza".

5.2 PRUEBA DE TECNOLOGIA CON LOS AGRICULTORES DE LA ENCUESTA

Las informaciones y resultados, tanto de la descripción de la región como de los experimentos realizados por las instituciones nacionales, sirvieron de base para elaborar los paquetes tecnológicos.

La prueba preliminar de tecnología se llevó a cabo en primera^{8/} y postrera^{9/}. En primera se probó maíz/frijol en Suní y sólo maíz en Sisle y Los Robles. Para postrera fue frijol en Sisle y Los Robles.

5.2.1 Prueba de tecnología con maíz y maíz/frijol

Rendimientos de maíz

En Sisle, con la tecnología recomendada, se obtuvieron 1.975 Kg/ha, que representa 781 Kg/ha más que con la tecnología tradicional. Sin embargo, en Los Robles, los rendimientos en las dos tecnologías son similares (1.823 y 1.840 Kg/ha para recomendada y tradicional respectivamente). Como se podrá notar, los resultados no son enteramente satisfactorios (para mayores detalles, véase en la nota al pie^{10/}, por eso la exposición se concentrará en el otro paquete.

Rendimientos de maíz/frijol asociado

Las medias de rendimiento para maíz y frijol son 1.659 y 869 Kg/ha, respectivamente; dichos rendimientos representan 300% y 50% más de maíz y frijol respectivamente, que los obtenidos mediante la tecnología tradicional (Cuadro 52).

Cuadro 52: Rendimiento de maíz/frijol en Kg/ha para la tecnología recomendada y tradicional.

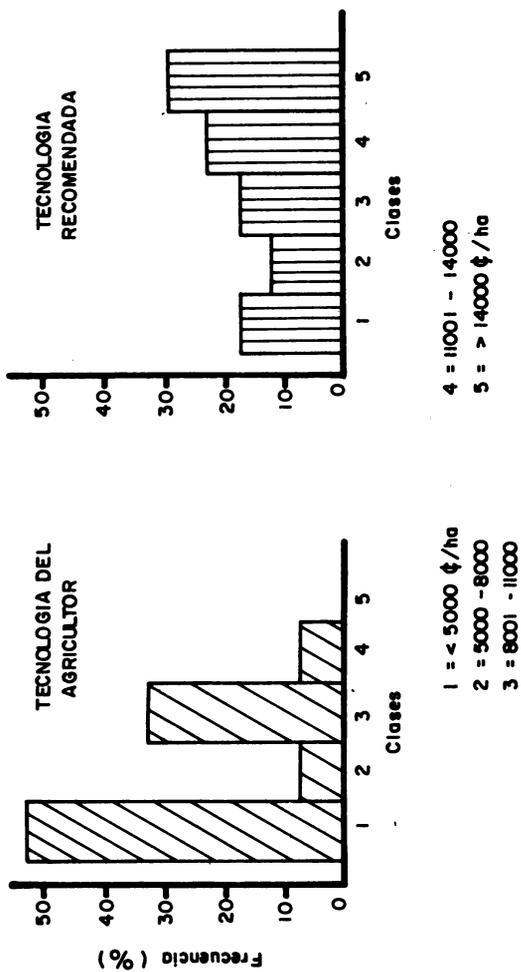
	Tecnología recomendada maíz/frijol		Tecnología tradicional maíz/frijol	
n	17		15	
Media	1.659	869	424	582
C.V. (%)	36	59	110	68

8/ ICAZA, G. J. y LAGEMANN, J.: Prueba preliminar de tecnología en el área de Jinotega, Nicaragua. Turrialba, Costa Rica. 1981. 32 p.

9/ ICAZA, G. J.: Prueba preliminar de tecnología de frijol en Jinotega, Nicaragua, CATIE, Turrialba, 1982.

10/ ICAZA, G. J. y LAGEMANN, J.: Op. cit.

Fig. 2.3 Distribución de los valores de producción para maíz / frijol en Suni



En la Figura 23 se observa la distribución de los valores de la producción para la asociación maíz/frijol. Con la tecnología del agricultor, aproximadamente el 54% de ellos percibe un valor menor que C\$5.000/ha. En cambio, con la recomendada solamente el 18% percibe menos de ese valor. Al comparar las clases mayores que la media, del valor de la producción a la usanza del agricultor, con la tecnología recomendada, se nota que en el primer caso solamente el 42% alcanza dicho valor, mientras que en la otra es el 72%.

Evaluación económica

Los costos de los insumos para la asociación maíz/frijol son estimados en C\$584/ha, en comparación a C\$1.770/ha para la tecnología recomendada (Cuadro 53).

Cuadro 53: Costos de los insumos por ha para la asociación maíz/frijol.

INSUMO	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR		TECNOLOGIA RECOMENDADA	
	Cantidad (Kg/ha)	Valor (C\$/ha)	Cantidad (Kg/ha)	Valor (C\$/ha)
SEMILLA				
Maíz	14	31	14	130
Frijol	45	382	36	300
FERTILIZANTE				
NPK (12-30-10) ^{a)}	36	138	47	180
NPK (17-44-3)	—	—	82	370
Urea (46% N)	—	—	70	280
INSECTICIDA				
Furadán	—	—	19	230
Heptacloro	—	—	26	180
Intereses (12% año)	—	33	—	100
COSTOS TOTALES		584		1.770

a) Solamente 3 agricultores aplicaron fertilizante.

Los costos más altos para el paquete recomendado resultan de emplear cantidades más altas de fertilizantes e insecticidas.

Para los pequeños agricultores en la región de Jinotega, la posible pérdida del capital invertido (gastos para los insumos) parece una preocupación muy grande. Como se puede ver en el Cuadro 54, el valor mínimo del margen bruto/ha (valor de la producción-costos de los insumos)^{11/} es siempre positivo. Esto significa que todos los agricultores pudieron recuperar el capital invertido. Sin embargo, una evaluación más apropiada es la comparación del ~~margen bruto por ha y por día-hombre~~^{12/} entre las dos tecnologías. Los promedios para los dos criterios son más altos para la tecnología recomendada. (Cuadro 54).

Cuadro 54: Comparación del margen bruto entre la Tecnología del Agricultor y la Recomendada en el área de Suní.

	Tecnología del Agricultor (n=15)	Tecnología Recomendada (n=17)
MARGEN BRUTO (C\$/ha)		
Promedio:	5.084	9.075
Min – max:	1.165–10.296	210–18.370
C.V. (en %)	57	47
MARGEN BRUTO/DIA-HOMBRE		
Promedio:	73	112
Min – max:	13–178	25–262
C.V.	58	53

Para estimar el riesgo se utilizó el concepto de “dominancia estocástica”. es decir, la tecnología recomendada tiene que mostrar una probabilidad de recibir un margen bruto más alto para todos los niveles^{13/}.

- 11/ Los costos por mano de obra no están incluidos; suponiendo que todo este trabajo fue ejecutado por la mano de obra familiar y que el objetivo del agricultor es maximizar el ingreso neto a los recursos familiares.
- 12/ El margen bruto por día-hombre puede ser un mejor indicador que el margen bruto por ha simple, ya que incorpora el factor mano de obra.
- 13/ ANDERSON, J. R.: Sparse data, estimational reliability, and risk efficient decisions in: American Journal of Agr. Economics 56:564-572. 1974.
FLINN, J. C.: Opportunities for Economic Analysis of Component Technology of Field Sites, In: Proceedings of the workshop on the Economics of Cropping Systems, Manila, 1980.

La estimación del riesgo se basa en un año solamente. Como consecuencia, los resultados son muy limitados, porque el riesgo climático, uno de los más importantes, no se puede evaluar en un año.

El estimado de la probabilidad de recibir un margen bruto con un nivel específico se puede hacer directamente en la Figura 24. Se puede ver que la tecnología recomendada tiene menos riesgos en comparación a la del agricultor (la curva "Tecnología recomendada", se encuentra al lado derecho de la otra, excepto por una observación muy baja).

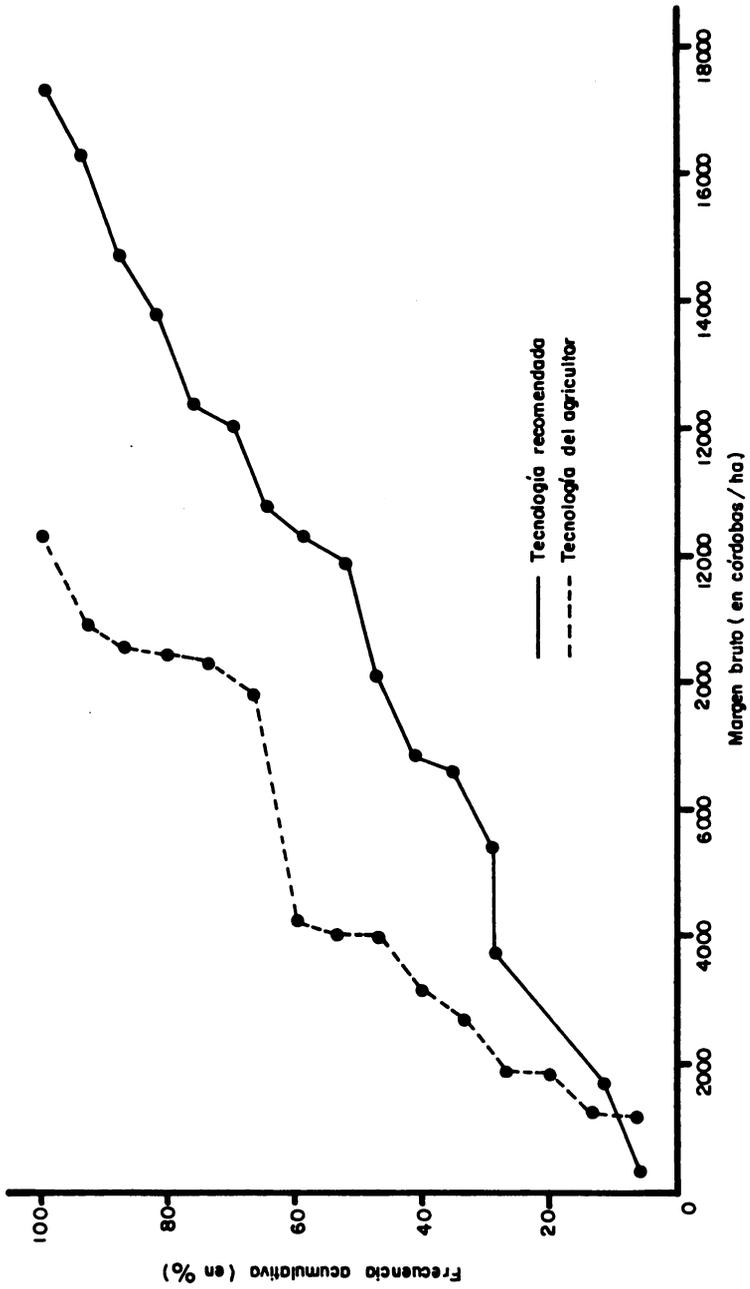
La probabilidad de recibir un margen bruto menor de C\$6.000/ha se estimó en 32% para la tecnología recomendada y 63% para la del agricultor.

De la evaluación económica anterior se podría concluir que la tecnología de maíz/frijol probada en el área de Suní tiene buenos chances de ser adoptada, especialmente si el crédito para la compra de insumos es disponible^{14/}. Sin embargo, es necesario tomar en consideración que los cultivos maíz y frijol no son los únicos a la disposición de los agricultores. Además, los agricultores siembran principalmente sorgo (millón) para el autoconsumo y cebollas como cultivo comercial. Para estimar mejor la posible adopción del paquete maíz/frijol se calculó la Relación Beneficio-Costo Marginal (RBCM) del paquete probado, y de la producción de cebollas que posiblemente podrían reemplazar la tecnología del agricultor (Cuadro 55). La RBCM para la tecnología recomendada se estimó en 3,5; esto significa que debe ser atractiva para los agricultores. Sin embargo, la RBCM para cebollas es más alta, con 9,7, y parece una alternativa muy favorable para los agricultores. Con estas informaciones parece solamente probable que los agricultores van a adoptar la tecnología recomendada para maíz/frijol hasta el nivel de autoconsumo.

Si el agricultor dispone de capital y mano de obra, entonces un aumento de la superficie en cebollas será más probable. Esta tendencia va a cambiar si el precio de las cebollas disminuye drásticamente^{15/}.

- 14/ La disponibilidad de crédito fue investigada durante la segunda fase del proyecto "Descripción de Regiones".
15/ Hasta la fecha no se ha realizado un estudio sobre los mercados de cebolla.

Fig. 2.4 Distribución acumulativa del margen bruto/ha, en el area de Suni



Cuadro 55: Cálculo de la Relación Beneficio-Costo Marginal (RBCM).

CULTIVOS	COSTOS VARIABLES					Ingreso Neto (1-2)	Costos Margín. (4)	Ingresos Margín. (5)	RBCM para Recempl.(A) (5-4)
	Ingreso Bruto (1)	cn efectivo	mano de obra	Total (2)					
A. Maíz/frijol (Tecn. Agricultor)	5.668	584	1.960 ^{1/}	2.544	3.124	—	—	—	
B. Maíz/frijol (Tecn. Recom.)	10.845	1.770	2.268 ^{2/}	4.038	6.807	1.494	5.177	3,5	
C. Cebollas (Tecn. Agricultor)	54.600 ^{5/}	3.602 ^{3/}	4.004 ^{4/}	7.606	46.994	5.062	48.932	9,7	

1/ 70 días-hombre a 28 Córdoba.

2/ 81 días-hombre a 28 Córdoba

3/ Incluyendo 76 días-hombre a 28 Córdoba para mano de obra contratada.

4/ 143 días-hombre a 28 Córdoba.

5/ Rendimiento: 18,6 t/ha, precio: 325 C\$/100 Kg.

La aceptación del paquete según la opinión de los agricultores

Al finalizar la cosecha correspondiente a cada ciclo (primera y postrera), se realizó una encuesta a los agricultores que tuvieron una parcela de "Prueba de Tecnología", con el propósito de que señalaran las ventajas o desventajas que tiene el paquete tecnológico.

Todos los agricultores estuvieron satisfechos con la producción de maíz/frijol. Los factores que los agricultores juzgan importantes para una buena producción se pueden observar en el Cuadro 56. El 56%, la mayoría, consideran que la fertilización fue lo que más influyó en el rendimiento, 25% mencionaron la combinación de fertilización + semilla, y solamente el 6% contempla la interacción entre abono (urea) e insecticida.

Cuadro 56: Factores del buen rendimiento según la opinión de los agricultores.

FACTORES	FRECUENCIA (%)
Fertilización	56
Fertilización y buena semilla	25
Abono Urea e insecticida	6

Los cambios sugeridos se refieren únicamente al maíz (Cuadro 57). Así, el 31% piensa que se debe aumentar la distancia entre golpes (de 60 a 70 cm), y otros (50%), opinan por una reducción en el número de semillas por golpe (2 en vez de 3 semillas). De esta manera se disminuiría la competencia del frijol por luminosidad.

Cuadro 57: Cambios deseados en el paquete según los agricultores.

TIPO DE CAMBIO	FRECUENCIA (%)
Mayor distancia entre surcos	19 ^{a)}
Mayor distancia entre golpes	31
Menos semilla por golpe	50
Sólo maíz	25 ^{b)}
Fertilización (4-5 semanas) después de sembrado	6
Sin aplicación de Furadán	6
Otra variedad de maíz	6

a) Se refiere a maíz

b) Prefieren cultivar maíz.

Las razones por las que el 75% de los agricultores continuarán sembrando maíz/frijol, se fundamentan en el hecho de que aprovechan mejor el terreno al obtener dos cosechas a la vez, y algunos hasta contemplan un mayor aprovechamiento de la mano de obra.

A pesar de que existe consenso respecto a la efectividad del Furadán, apenas el 6% lo piensa utilizar, en vista de lo caro que es (239 córdobas/ha).

La implementación parcial o total de un paquete, depende de las diferentes tasas de aceptación de sus componentes que a juicio de los agricultores incrementan el rendimiento.

El 88% de los agricultores piensan adoptar el paquete maíz/frijol, y aunque algunos sugieren ciertos cambios, éstos más bien pudieran obedecer a las necesidades o preferencias que tengan por determinado cultivo.

5.2.2. Prueba de tecnología con frijol

Rendimiento de frijol

El rendimiento promedio obtenido con la tecnología recomendada es de 805 Kg/ha, en cambio con la tradicional es de 567 Kg/ha. En comparación a experimentos con tecnología mejorada, realizados en Samulalí, Nicaragua^{16/}, el rendimiento adquirido con el paquete, muestra una diferencia que oscila entre el 12% (913 Kg/ha) y el 23% (1.044 Kg/ha).

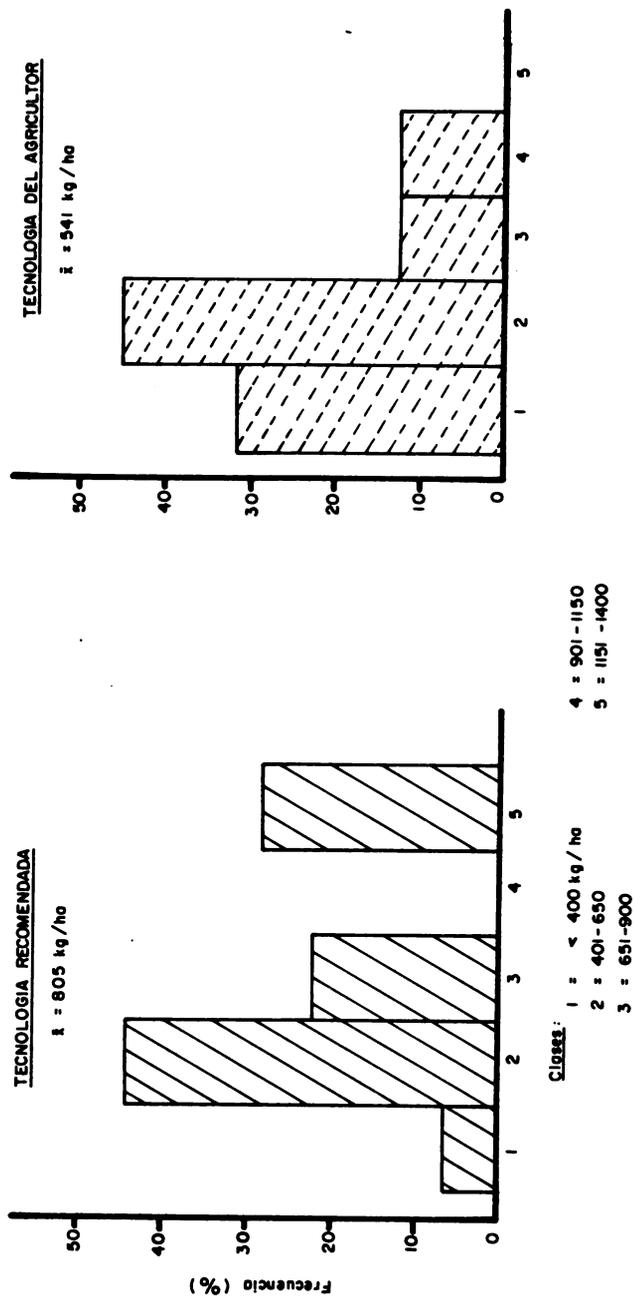
A pesar de que la cantidad de lluvia (281 mm)^{17/}, durante el ciclo del cultivo (15 octubre-enero), no llena los requerimientos de agua del frijol, se considera que el rendimiento es satisfactorio, ya que representa un 48% más de lo que obtiene el agricultor. Mediante la prueba de "t" ($t_c=2,6$ y $t_t=2,1$), se detectó que dicho incremento es significativo al 5%.

Ambas tecnologías (Figura 25) presentan la misma clase modal (44%), o sea la clase 2 (401-650 Kg/ha). Sin embargo, en la tecnología recomendada 33% de las parcelas se encuentran en la clase 5 con los rendimientos más altos (1.151-1.400 Kg/ha).

16/ CATIE: Descripción de una alternativa para el mejoramiento del sistema maíz-frijol en relevo practicado por pequeños agricultores de la comunidad agrícola de Samulalí, Nicaragua. Proyecto Cooperativo INTA/CATIE. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 96 p.

17/ FUENTE: INE.

Fig.25 Distribución de los rendimientos de frijol



Evaluación Económica

Al igual que para maíz/frijol, se comparan los costos en efectivo para ambas tecnologías, el margen bruto por ha y por día-hombre, y el riesgo involucrado en ambas tecnologías.

Los costos de los insumos para frijol son de C\$1.781 y C\$721 por hectárea para la recomendada y tradicional respectivamente (Cuadro 58).

Los costos más altos en el paquete se deben al uso de fertilizantes y agro-químicos.

Cuadro 58: Costos de los insumos por ha para frijol.

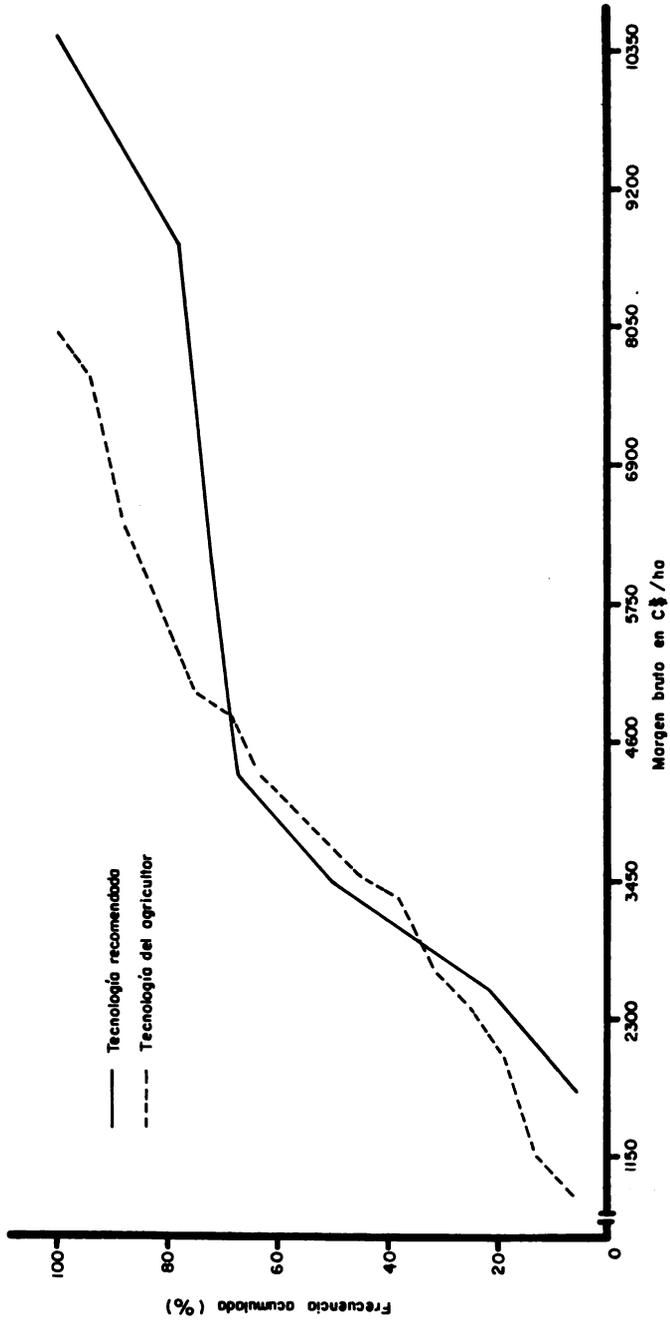
INSUMOS	TECNOLOGIA DEL AGRICULTOR		TECNOLOGIA RECOMENDADA	
	Cantidad (Kg/ha)	Valor (C\$/ha)	Cantidad (Kg/ha)	Valor (C\$/ha)
Semilla	48	680	50	730
Fertilizante (NPK 17-44-3)	—	—	127	570
Agroquímicos	—	—	—	—
Furadán	—	—	19	230
Malatión	—	—	2,8lt	100
Maneb	—	—	1,0	50
Intereses (12% año)	—	40	—	101
TOTAL	—	721	—	1.781

En el Cuadro 59 se puede observar el Margen bruto para la tecnología recomendada y la del agricultor.

El margen bruto por ha para la tecnología recomendada es C\$5.255, que representa un 28% más que con la tecnología tradicional, que es de C\$4.101. Sin embargo, esta diferencia no es significativa.

Los márgenes brutos por día-hombre son 58 y 46 para la tecnología recomendada y la tradicional respectivamente. En resumen, los dos criterios de comparación, margen bruto por ha y días-hombre, tienen valores más altos en la tecnología recomendada, lo que nos indica que la productividad es mayor con la nueva tecnología.

Fig. 26 Distribución acumulativa del margen bruto / ha



Cuadro 59: Margen bruto para la tecnología recomendada y la del agricultor.

	Tecnología Recomendada n=18	Tecnología del Agricultor n=16	tc	t _{0,05}
Margen bruto (C\$/ha)				
Media	5.255	4.101	1,2 ^{n.s}	2,12
Min – Max	1.686–10.486	829–8.017		
C.V.(%)	58	52		
Margen bruto/días-hombre	58	46		

n.s.: no significativo.

Se utilizó el Margen bruto en C\$/ha para conformar la distribución. Al analizar la Figura 26, se puede apreciar que las curvas se intersectan en dos puntos. Hasta el primer punto, el riesgo de obtener malas cosechas es más alto para la tecnología del agricultor. Entre el primero y el segundo punto se puede notar que la curva de la tecnología tradicional se encuentra al lado derecho de la otra. Esto nos indica que el riesgo es más alto para la tecnología recomendada.

Es a partir del margen bruto de C\$4.750 que las ordenadas de la curva para el paquete tecnológico son de menor cuantía que las correspondientes al agricultor. Esto significa que con la tecnología recomendada hay mayores posibilidades de obtener rendimientos más altos. En vista de que la tecnología recomendada no muestra rendimientos más altos a todos los niveles, se considera que los resultados no son completamente satisfactorios para esta tecnología.

La aceptación del paquete según la opinión de los agricultores

De los 18 agricultores que tomaron parte en la prueba, el 86% se mostró satisfecho con la producción de frijol obtenida.

El 60% de los agricultores atribuye el buen rendimiento a la fertilización, y apenas el 20% opina que se debe a la acción conjunta del paquete. Algunos (10%), piensan que el aumento en rendimiento se debe al uso del fertilizante más Furadán y otros (10%), consideran solamente la variedad empleada y el estado del tiempo.

A pesar de haber aplicado maneb como medida preventiva, la roya alcanzó cierto grado de severidad, e indudablemente influyó en lo bajos rendimientos, esta opinión la comparten un 14% de los participantes.

Respecto a los componentes del paquete como la época de aplicación del fertilizante y el arreglo espacial, no hubo sugerencias. En el Cuadro 60 se pueden observar los cambios sugeridos en el paquete y entre éstos llama la atención el hecho de que un 42% creen que se debe usar otra variedad, sobre todo resistente a roya, y un 23% estima que deberían efectuarse más aplicaciones para controlar la enfermedad.

Cuadro 60: Cambios sugeridos en el paquete.

	FRECUENCIA (%)
Sembrar otra variedad	42
Control de la enfermedad	23
Preparar semilla contra roya antes de la siembra	6
Combate de la enfermedad	6

En cuanto a la efectividad del Furadán, los agricultores la comprobaron por segunda vez, pero a pesar de esto el 29% no lo utilizará debido al alto precio (C\$230,00/ha).

De acuerdo a los datos de la encuesta, todos los participantes piensan fertilizar el próximo año, ya que la inversión en fertilizantes es resarcida por el rendimiento (140 Kg de abono equivalen aproximadamente al precio de venta de 50 Kg de frijol).

La mayoría (75%) de los agricultores piensan poner en práctica el paquete, sin embargo, algunos sugieren emplear una variedad menos susceptible a roya, con el fin de obtener mayores rendimientos.

El costo de los insumos y el grado de aceptación de los diferentes componentes influyen en la reducción del porcentaje posible de adopción de un paquete. En nuestro caso, el 25% no lo adoptará, debido al alto costo de la semilla, los fertilizantes, el Furadán, etc.

5.2.3 Conclusiones

Como la experiencia de una siembra no es suficiente, las conclusiones se consideran preliminares.

Maíz/frijol: La opinión de los agricultores que participaron en la prueba de tecnología corrobora los resultados obtenidos, ya que la tecnología recomendada para la asociación maíz/frijol fue mejor en comparación a la tecnología tradicional.

Para los agricultores de Suní, la cebolla es un cultivo más rentable, ya que les produce un beneficio-costo marginal más alto que el paquete recomendado. Esta alternativa puede constituir una limitante para la adopción de la tecnología maíz/frijol.

El paquete de maíz no se considera listo para la difusión. La variedad utilizada (NB-3), no es adaptada a las áreas con alta precipitación. Una actividad que merece mayor atención, dedicación y esfuerzo es la selección de variedades para estas zonas húmedas.

Frijol: El rendimiento promedio obtenido con la tecnología recomendada es mejor que con la tradicional, pero con grandes variaciones (los bajos rendimientos en algunas parcelas se deben a la incidencia y severidad de la roya). Este resultado coincide con la opinión de los agricultores que colaboraron en la prueba de tecnología.

Para el próximo año sería conveniente que se realizaran pruebas de variedades con el propósito de seleccionar las más promisorias, en cuanto a rendimiento y tolerancia a la roya, para después continuar con la prueba del paquete.

6. RECOMENDACIONES

J. Lagemann, J. Icaza, H. Heuveldop^{1/}

La descripción de la región con énfasis en el ambiente físico-biológico y socio-económico, el análisis de los sistemas de finca, y la prueba de innovaciones en la región de Jinotega generaron informaciones sobre los problemas existentes en la región de estudio. La identificación de los problemas más grandes y los objetivos a nivel de las fincas y, de la sociedad (Estado), se utilizará como base para elaborar las recomendaciones.

Las limitantes en el ambiente físico-biológico y socio-económico fueron identificadas durante la fase "Descripción de las regiones".

6.1 Problemas a nivel de las fincas y de la sociedad

El análisis de los datos coleccionados por medio de las encuestas y la observación directa del personal del proyecto indican los problemas siguientes a nivel de las fincas:

1. **Recursos de las fincas:** Aunque trabajamos con pequeños finqueros, la disponibilidad de *terreno* parece no ser una limitante grave. Es posible alquilar terreno, pero la calidad de éste, especialmente en Suní, no es buena muchas veces. Por eso, los más pequeños agricultores de Suní si sienten este problema.

La *mano de obra* es una limitante en los períodos de extrema demanda. Un aumento en la superficie cultivada parece difícil, y algunas actividades, como la siembra y la deshierba no se podrían hacer a tiempo. Sin embargo, con un aumento en el ingreso neto, existe la tendencia de reemplazar la mano de obra familiar por mano de obra contratada.

Los cálculos de la disponibilidad de *capital* (en efectivo) para financiar innovaciones, indican que 60% de los agricultores con los ingresos netos más bajos no tienen ninguna posibilidad de financiar inversiones adicionales. Este grupo de agricultores son los más pequeños, con un promedio de 3,2 ha manejadas.

1/ Economista Agrícola, Ingeniero Agrónomo y Agro-silvicultor respectivamente.

2. La manera de preparar el terreno no mejora el drenaje del suelo y queda la superficie expuesta a las condiciones climáticas. Como consecuencia, los agricultores perdieron en el año de observación 16% de todas las parcelas con cultivos anuales.

3. Respecto a los granos básicos hay cuatro factores responsables para los rendimientos extremadamente bajos.

- a) semilla tradicional con una germinación baja
- b) baja densidad de población de plantas
- c) falta de elementos nutritivos, especialmente nitrógeno y fósforo y,
- d) ataque de insectos como cogollero (*Spodoptera frugiperda*) (maíz) y la baboza (*Vaginulus plebeius*) (frijol); y enfermedades como la roya (*Uromyces phaseoli*) (frijol) y la mancha angular.

4. La larga sequía de 5 meses en el área de Suní hacen imposible una tercera siembra. La mano de obra abundante en esta zona y en este tiempo no tiene empleo durante la mayoría de ese período. La irrigación de pequeñas parcelas (por ejemplo 3.000 m² por finca) puede mejorar el empleo, y aumentar el ingreso neto familiar de la finca en un 50%. (Tomando como base los precios actuales). Hay disponibilidad de agua en cantidades abundantes del Lago de Apanás o del Río Namanjí.

5. La producción de café es muy baja, con un promedio de 580 Kg de café en oro/ha. Las razones principales para una producción tan baja son: variedades tradicionales con una edad promedio de 15 años, baja densidad de plantas, insuficiente poda y manejo de sombra y, falta de fertilización.

El potencial del café en esta zona es grande. Los agricultores que usan la variedad mejorada caturra, producen un rendimiento de 910 Kg/ha²/y, esto, con un manejo extensivo. Estas cifras son más bajas en comparación con las de la región Acosta-Puriscal, Costa Rica, donde las condiciones ecológicas no son tan favorables como en Jinotega. La variedad caturra con un manejo intensivo produce en Acosta-Puriscal un promedio de 1.500 Kg/ha³/. En la estación experimental de Bonetillo, que se encuentra cerca de Los Robles, se consiguen rendimientos de 4.000 Kg/ha, con la variedad caturra y el manejo intensivo⁴/.

6. En cuanto a los animales, los pequeños agricultores de la región se dedican principalmente al ganado menor, como aves y cerdos. El manejo de

2/ Peso de café oro.

3/ Véase: PLATEN, H. von, RODRIGUEZ, G., y LAGEMANN, J.: op. cit. pp. 3.

4/ Comunicación personal con J. G. Rivera (DGTA), responsable de la estación.

los cerdos es extremadamente extensivo, falta completamente el control sanitario, y una ración adecuada para los animales. Además, las razas criollas muestran poco potencial para la producción de carne.

Un aumento en la producción agropecuaria necesita la ayuda o asistencia del Estado. El análisis de los problemas críticos de la sociedad puede significar más interés, y consecuentemente, más apoyo en el futuro. Nicaragua se encuentra en una fase de reconstrucción y reorganización de su actividad económica. Estos cambios se hacen en un tiempo cuando la situación económica internacional se está agravando, con repercusiones negativas para la economía de Nicaragua y especialmente del sector agropecuario.

1. La situación del presupuesto estatal no permite efectuar los programas de investigación y extensión agropecuaria como se planificaron. La misma razón afecta negativamente la disponibilidad de créditos para este sector.

2. La balanza de pagos de Nicaragua fue negativa durante los últimos años^{5/}. La situación se agravó como consecuencia de la guerra con sus destrucciones, de la disminución de los precios para el café y el azúcar y, del otro lado, del aumento drástico de los precios de petróleo y sus derivados. La escasez de divisas impide importación de suficientes insumos para la producción agropecuaria. Para 1981, Nicaragua tenía que pagar más de US\$190 millones en servicios de la deuda^{6/}.

3. El desempleo, que alcanzó en 1980 una tasa aproximada del 15%, puede aumentarse durante los años futuros, porque una gran parte (46%) de la población menor de 15 años va a aumentar la fuerza laboral en los próximos años^{7/}.

4. Los cambios en las estructuras estatales y en el personal de las instituciones provocaron distorsiones. Falta suficiente personal con una buena formación.

6.2 Objetivos de los agricultores y de la sociedad

La identificación de los objetivos de los agricultores está basada en las informaciones suministradas por los agricultores (con cuestionarios formales y en discusiones), y los de la sociedad en el programa económico del gobierno^{8/}.

5/ En el año 1980, el déficit en la balanza de pagos fue de US\$170 millones.
FUENTE: MIPLAN: Programa Económico de Austeridad y Eficiencia, Managua, 1981.

6/ Ibid.

7/ SIEGA: Estadísticas Sociales, San José, 1973.

8/ MIPLAN: ibid.

Objetivos de los agricultores

- producir suficiente alimentación para la familia
- producir diferentes productos para reducir el riesgo y lograr un mejor aprovechamiento del terreno y la mano de obra familiar
- aumentar el ingreso neto familiar de la finca

Objetivos de la sociedad

- maximizar la generación de divisas
- garantizar el abastecimiento interno de los productos básicos agropecuarios
- mejorar el nivel de vida de la población rural a través del aumento y estabilización del empleo, la racionalización del crédito, y la extensión de la asistencia técnica a los pequeños y medianos productores.

Una comparación de estos objetivos da la impresión de que son congruentes. La tarea del estado es la identificación de las metas operacionales y los medios (política de precios, forma e intensidad de la extensión agrícola, etc.), para motivar a los agricultores a aumentar su producción.

6.3 PRIORIDADES PARA INVESTIGACION Y EXTENSION AGRICOLA

6.3.1 Identificación de las actividades prioritarias

En caso de recursos financieros escasos, es necesario establecer prioridades para las posibles actividades. Las innovaciones que pueden introducir los beneficios netos más grandes —según objetivos múltiples— tienen que recibir el primer orden en una lista de prioridades.

No es posible cuantificar los beneficios exactamente, pero con los datos existentes se puede estimar la magnitud relativa de un mejoramiento de diferentes actividades en la finca.

El enfoque de “sistemas de finca” tiene como objetivo el mejoramiento de la finca en total. Pero esto no significa que el objetivo de la investigación o extensión debería ser la producción o vulgarización de sistemas de finca completos. La organización y el manejo de las fincas los hacen los agricultores mismos según los recursos disponibles y sus objetivos^{9/}.

9/ La adopción de paquetes tecnológicos, por ejemplo, se hace muchas veces parcialmente. Algunos componentes se adoptan, otros se cambian o se excluyen. Los agricultores “inventan” entonces sus propias tecnologías. Véase: CHAPMAN, J.: Design and analysis of appropriate technology for small farmers: Cropping Systems Research in the Philippines, Ph.D. Thesis.

El objetivo debería ser preferentemente enfocado a la busca de cultivos o actividades en la finca, donde un mejoramiento tenga un gran impacto positivo.

En los Cuadros 61-63 se muestran los cultivos más importantes con sus rendimientos actuales, los rendimientos posibles con nuevas técnicas, y los posibles aumentos del ingreso neto por finca, en cada uno de las tres áreas de investigación.

Los rendimientos actuales representan los promedios de la cosecha en cada área; los rendimientos posibles se estimaron a base de datos de dos fuentes: los granos básicos de la prueba de tecnología en las fincas de los mismos agricultores, y los experimentos con cero labranza. Solamente para el sorgo/frijol el rendimiento posible representa el promedio del mejor cuartil de los agricultores. El nivel de los rendimientos de cebollas, especialmente, pero también de las otras hortalizas ya es muy alto. Como consecuencia, se estimó solamente un ligero aumento en las hortalizas, el cual se puede conseguir con un mejoramiento del drenaje, para evitar las pérdidas por exceso de lluvia. En el caso de café, el rendimiento posible se basó en los rendimientos de la variedad caturra bajo manejo de los agricultores, los rendimientos conseguidos por agricultores en áreas similares, y los resultados de la estación experimental en Bonetillo que se encuentra en la misma región.

Con estos datos y las suposiciones de que:

- El área dedicada a cada actividad no cambia
- los requerimientos en la demanda de mano de obra no cambia drásticamente, y
- los precios relativos quedan igual, se pueden apreciar donde se encuentran las actividades claves según el criterio “aumento en el ingreso neto”.

En el área de Suní los granos básicos son la base de la vida de los agricultores, y con los rendimientos actuales tan bajos, el potencial es considerable. El ingreso neto de la finca puede aumentarse en un 25%.

En las áreas de Sisle y Los Robles, el potencial más grande se encuentra claramente en la producción de café. Con sólo esta actividad los ingresos netos de las fincas pueden aumentarse en un 50%.

El posible impacto de un mejoramiento del componente ganadero no se incluyó en el análisis. Solamente el 28% de los agricultores de la encuesta tienen ganado bovino y generalmente son los más grandes, que están un poco fuera del grupo específico de este proyecto.

Cuadro 61: Potencial de nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Suní (con precios del año 81-82).

CULTIVOS	SUNI			Aumento ingreso neto por finca (en C\$)
	Rendimiento actual (Kg/ha)	Rendimiento posible (Kg/ha)	Área afectada (en ha)	
Frijol	650	1.000	0,7	2.110
Maíz/frijol	500/590	1.660/870	0,5	1.720
Sorgo (+ frijol)	430/260	800/570 ^c	0,7	2.380
Cebolla ^a	43.000 ^b	43.000	0,3	0

a) Ingreso neto [= valor de la producción menos costos (excluyendo mano de obra contratada)].

b) De las 35 parcelas en total, 2 se perdieron, 5 tenían un ingreso neto de 8.546 C\$/ha en promedio, y 28 tenían un promedio de 52.000 C\$/ha. Con este nivel tan alto un aumento en el rendimiento parece difícil.

c) Mejor cuartil de los agricultores.

Cuadro 62: Potencial de la nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Sisle (con precios del año 81-82).

CULTIVOS	Rendimiento actual (Kg/ha)	Rendimiento posible (Kg/ha)	Área afectada (en ha)	Aumento ingreso neto por finca (en C\$)
Maíz	850	2.000	0,9	1.030
Frijol	610	800	0,3	230
Maíz/frijol	740/180	1.650/500	0,4	1.400
Hortalizas ^{a)}	15.700 ^{b)}	20.000	0,4	1.720
Café ^{c)} -frutales	260	1.200	0,7	13.930

a) Ingreso neto.

b) 4 de las 21 parcelas con hortalizas se perdieron, excluyendo estas 4 parcelas el ingreso neto será 19.400.

c) Rendimiento de café oro.

Cuadro 63: Potencial de la nueva tecnología para aumentar el ingreso neto de una finca en el área de Los Robles (con precios del año 81-82).

CULTIVOS	LOS ROBLES			
	Rendimiento actual (Kg/ha)	Rendimiento posible (Kg/ha)	Área afectada (en ha)	Aumento ingreso neto/finca (en C\$)
Maíz	1.190	2.000	0,2	150
Frijol	460	800	0,1	170
Maíz-frijol	1.650/180	1.650/500	0,4	720
Café ^{a)} -frutales	730	1.200	1,6	13.600

a) Rendimientos de café oro.

La producción de cerdos es bien común en las pequeñas fincas y un mejoramiento parece técnicamente posible. Sin embargo, en toda la región no hay ningún ejemplo de la introducción de nuevas razas, la estabulación con un control sanitario, o una ración de alimentos adecuada para los cerdos. Existe la impresión de que el mejoramiento de la actividad porcina se debe posponer.

Como segundo análisis en la etapa de valoración de las diferentes actividades, se va a comparar el efecto de un mejoramiento según los otros objetivos mencionados anteriormente. El objetivo "reducción de riesgos" no está incluido en la comparación de las actividades, porque este objetivo se asegura con una producción diversificada. Este es un elemento básico para los agricultores.

La estimación de la posibilidad de alcanzar objetivos múltiples con la introducción de innovaciones se puede apreciar en el Cuadro 64. La comparación se concentra en los granos básicos, que tienen un potencial alto en Suní y medio en Sisle, y el café-frutales con un potencial alto en Los Robles y Sisle.

Cuadro 64: Estimación de la posibilidad de alcanzar objetivos múltiples con la introducción de innovaciones en la región de Jinotega.

CULTIVOS	Producción de alimentos	Generación divisas	Creación empleo	Fuente ingresos estatal	Mejoramiento del ingreso neto del peq. agric.
Granos básicos	++	0(+)	0	0	+
Café (frutales)	0	++	++ ^{a)}	++	++

a) En la agricultura más la agro-industria.

- 0 Efecto neutral
- + Efecto positivo, poco
- ++ Efecto positivo, grande

La estimación de la posibilidad de alcanzar los varios objetivos aprovecha resultados claros:

- El aumento en la producción de los granos básicos sirve principalmente para el objetivo principal de los agricultores (y uno de los

principales de la sociedad) de producir suficiente alimentación. Esto va a asegurar la subsistencia de las familias y aumentar el ingreso neto de las familias, especialmente en el área de Suní.

- El aumento en la producción de café (con frutales) puede satisfacer todos los objetivos, aparte de la producción de alimentos. Las musáceas y naranjas producen solamente cantidades pequeñas.

Del análisis de los sistemas de finca en la región de Jinotega se vio que bajo las condiciones climáticas existentes y el manejo utilizado, la subsistencia en la producción de granos básicos no está siempre asegurada. Como consecuencia, se deduce que el aumento de los granos básicos para los pequeños agricultores debería ser el objetivo primordial, seguido por un aumento en la producción de café.

6.3.2. Recomendaciones para la producción de granos básicos

6.3.2.1 Recomendaciones para la investigación

Del análisis anterior se pudo ver que el potencial de aumentar los rendimientos de maíz, frijol, y sorgo es alto. Las informaciones coleccionadas de las parcelas de los agricultores, y la comparación con las parcelas de prueba de tecnología, indicaron varias limitantes, aunque la influencia relativa de cada factor no se pudo estimar con los datos existentes¹⁰/. Para la investigación con el objetivo de asegurar y aumentar la producción sugerimos las actividades siguientes: (Estos objetivos se pueden alcanzar a corto plazo).

- Mejorar (cambiar) la preparación del suelo para evitar el efecto negativo de la precipitación errática. Esto significa probablemente un enfoque en cero labranza.
- Selección y prueba de variedades (especialmente para las áreas más húmedas) resistentes a las enfermedades más importantes, con capacidad de producir aún con deficiencia de fósforo, y adaptadas para la asociación con otros cultivos. Si las condiciones climáticas lo permiten, el enfoque tiene que concentrarse en asociaciones, por sus ventajas en la reducción del riesgo, y en la producción más alta en comparación con un solo cultivo.
- Conducción de experimentos con diferentes niveles de fertilización. Los sistemas de finca se encuentran en una situación de baja fertilidad, (falta especialmente N Y P) y como consecuencia, a un nivel de producción bajo. Los pequeños agricultores aparentemente

10/ Esto se refiere especialmente a las parcelas de los agricultores.

tienen miedo de aplicar altas dosis de fertilizantes porque el riesgo de perder toda la siembra es bastante grande. El enfoque en la fertilización tiene entonces que concentrarse en niveles relativamente bajos, porque se estima que la utilización de este insumo será a un nivel de bajo a medio, aunque todo puede ser —en términos económicos— subóptimo.

La investigación a largo plazo debería tener el enfoque de aumentar la fertilidad del suelo y la producción por unidad de terreno, con una reducción en el uso de insumos externos. Esta recomendación se basa en la suposición de que la densidad de población humana va a aumentar y consecuentemente, el terreno por persona puede reducirse en el futuro, con la tendencia a bajar la fertilidad del terreno. Por otro lado, los precios de los insumos de recursos no renovables tienen una tendencia a incrementarse rápidamente.

Esto significa una concentración de los trabajos experimentales, al involucrar leguminosas para la producción de material orgánico y nitrógeno. Las leguminosas pueden acumular entre 100–600 Kg de nitrógeno por ha¹/, mejorar la estructura del suelo, y aumentar la capacidad de retención de agua. Los resultados con *Pueraria phaseoloides* o *Leucaena leucophala* muestran la capacidad de aumentar la fertilidad del suelo, de reducir la erosión (especialmente si se usa también como “mulch”), y de aumentar la producción de los cultivos^{1 2}/.

En este sentido la integración de animales podría jugar un papel importante en la utilización de éstos “subproductos” para producir carne y/o leche, y aprovechar estiércol. Sin embargo, el manejo de animales es más complicado, en comparación al de cultivos y, por eso se piensa que esta integración puede empezar solamente en una segunda etapa.

6.3.2.2 Recomendaciones para la extensión agrícola

La producción de granos básicos tiene que concentrarse más en áreas donde las ventajas comparativas son relativamente altas. Este es el caso en un clima como el del área de Suní.

Las variedades de frijol (chile rojo) y maíz (NB-3) son adaptables a esta zona y mostraron un alto potencial de producción, sembradas en asociaciones, con fertilizantes, y control de insectos (véase Capítulo 5.2).

11/ NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES; Tropical Legumes, Washington, 1979, p. 242.

12/ ITA: Research Highlights, 1979, Ibadan, Nigeria.
CIAT: Annual Report, 1976, Cali, Colombia.

Antes de entrar en la difusión intensa de este paquete, parece necesario hacer una segunda prueba para verificar los resultados obtenidos en el año 1981.

Para las áreas más húmedas, la variedad de maíz (NB-3) no está adaptada y no se puede popularizar. La variedad de frijol (Honduras-46) no mostró tolerancia a la roya, que es una enfermedad común en esta área, y no podemos proponer introducirla. La selección de variedades adaptadas a las áreas húmedas debe ser la próxima etapa, antes de entrar en la extensión agrícola.

6.3.3 Recomendaciones para la producción de café

6.3.3.1 Recomendaciones para la investigación

Los resultados de la investigación realizada en la estación Bonetillo son muy impresionantes. Varios experimentos con la variedad caturra aportan un promedio de 4.000 Kg de café oro/ha^{13/}. Esto no tiene ninguna relación con los rendimientos de los agricultores con un promedio de 580 Kg/ha. Aunque no existen suficientes datos para calcular los costos y beneficios marginales de la aplicación de fertilizante en el café, parece evidente que la aplicación de fertilizante, junto con nuevas variedades, y un buen manejo, es altamente rentable.

Varios factores pueden explicar la diferencia grande entre estos rendimientos: a) el conocimiento técnico de los agricultores no es suficiente, b) los recursos disponibles (capital) no son suficientes para la compra de insumos, y c) el riesgo involucrado en una inversión a largo plazo es demasiado alto.

El primer factor (a) es claramente importante, aunque no se pudo cuantificar cuántos agricultores no tienen suficientes conocimientos. La disponibilidad de capital es, para aproximadamente un 60% de los agricultores, un factor limitante. El tercer factor mencionado (c) nos parece también una razón importante en la no aplicación de nuevas técnicas. Este se deduce del hecho de que los agricultores invierten mucha mano de obra y capital en la producción de hortalizas, donde el tiempo de inversión es corto; con 4-5 meses solamente.

Esto significa que la investigación aplicada tiene que concentrarse más en manejos que necesitan menos capital, los cuales pueden reducir los riesgos para los agricultores. La producción de café en combinación con árboles de sombra, (leguminosas) frutales, o árboles maderables, es la forma

13/ FUENTE: Comunicación personal con J. G. Rivera G., responsable de la estación "Bonetillo" del DGTA.

tradicional para ese cultivo y otros productos del mismo campo. Este sistema de producción se puede mejorar bastante, como indicaron los datos de Acosta-Puriscal^{14/}.

Los resultados confirmaron que aunque la producción de café con la variedad caturra era 14% más baja en combinación con frutales y árboles de sombra, el ingreso neto de la producción total era casi igual, comparado con el sistema "café-árboles de sombra", pero sin frutales (el valor de "t" mostró que no existen diferencias significativas)^{15/}. El valor de árboles maderables no está incluido en estas cifras.

Una comparación de la producción y productividad con café sin árboles maderables, no se pudo efectuar porque existen solamente 3 parcelas de este tipo. Pero, si se calcula la disminución eventual en la cosecha, al mezclar 100 árboles de sombra con el equivalente de la producción de 100 matas de café, se tiene (sin considerar el nivel de productividad) una cosecha menor en un 3% con 3.000 matas de café/ha, en un 2% con 5.000 matas/ha. Con 200 árboles se tendría una disminución en la cosecha de 6 y 4% respectivamente.

Sin embargo, aunque pueda demostrarse así una disminución en la producción de café, deberían considerarse las ventajas que presenta la combinación con árboles:

1. La estabilidad ecológica de un sistema aumenta con la diversificación.
2. La diversificación en la oferta de productos reparte el riesgo de producción (la reducción del riesgo es un factor fundamental para los pequeños agricultores).
3. Los complejos sistemas de plantas dan, con excepción de casos extremos, una alta producción total y a largo plazo.

La construcción de estructuras vegetales en estratos deja explotar también mejor los horizontes del suelo, colaborando así en general a un aumento de la estabilidad del suelo y reciclaje de nutrientes.

La oferta de productos, especialmente en el sector maderero, es relativamente muy baja, ya que en la zona de estudio se han talado intensivamente los bosques durante decenios. Una compensación frente a la disminución en la cosecha del café se puede ofrecer por medio de la venta de productos madereros en un mercado con demanda creciente y asegurada.

14/ PLATEN, H. von, RODRIGUEZ, G., y LAGEMANN, J.: Opicit.

15/ Resultados similares se obtuvieron en Colombia con una combinación de café (caturre) y Pinus oocarpa. FUENTE: BUSTOS, G. J.: Prácticas agroforestales en Colombia, CONIF, Bogotá, 1982.

La influencia recíproca entre árbol de sombra y mata de café depende de la combinación de especies y de la forma de manejo. Al respecto se sabe aún muy poco. Sin embargo, el ejemplo café con *Erythrina* spp., hace suponer que el agregar otras especies productoras de maderas valiosas, o al utilizar otras especies arbóreas leguminosas, que aportan complementariamente leña y/o maderas de alta calidad, se pueden aumentar las ganancias por unidad de superficie.

Si hay un acuerdo sobre el enfoque de un sistema “café-árboles” como el más relevante según las condiciones ecológicas del área, y sobre los objetivos del grupo específico “pequeños agricultores”, se tienen que identificar los *componentes de prioridad* para la investigación aplicada:

1. Prueba de variedades que tienen resistencia a la roya del café. Esta enfermedad ya existe en Nicaragua, y por sus posibles efectos desastrosos este trabajo tiene que ser prioritario.
2. Prueba de variedades con alto potencial en el clima húmedo-seco y bajo la sombra de árboles. La variedad “Mundo Novo” se adapta bien a las zonas más secas^{16/} pero no existen experiencias en el área bajo estudio.
3. Prueba de leguminosas como árboles de sombra que aumentan la fertilidad del suelo y posiblemente pueden reducir la aplicación de fertilizantes químicos. Una substitución parcial de los fertilizantes químicos^{17/} pueden entonces, mejorar los ingresos netos de los agricultores y ahorrar divisas al país.
4. Prueba de especies arbóreas adecuadas para esta zona, con una producción de madera de calidad. Esta recomendación se deduce de los resultados obtenidos en el Proyecto CATIE-UNU en La Suiza, que demuestran que, al utilizar la especie *Cordia alliodora*, el ingreso bruto total aumentó aproximadamente en un 27%^{18/}.

16/ OPSA: Programa de mejoramiento de la producción de café en Costa Rica, Doc.

17/ La aplicación de fertilizantes bajo un manejo intensivo en la estación de Bonetillo varía entre 1000 y 2500 Kg/ha de 20-5-20 ó 17-17-17.

18/ GLOVER, N.: Coffee yields in a plantation of coffee arabica var. caturra shaded by *Erythrina poeppigiana* with and without *Cordia alliodora*, CATIE, Serie Técnica, No. 17, Turrialba, 1981.

6.3.3.2 Recomendaciones para la extensión agrícola

El análisis de regresión de las parcelas de café en Jinotega aprovechó pocas informaciones sobre los factores que influyen en la producción actual. Como consecuencia, las recomendaciones se basan en las “tendencias” observadas en las parcelas de los agricultores, en los resultados obtenidos en la estación experimental en Bonetillo y en las informaciones obtenidas de la encuesta en Acosta-Puriscal, Costa Rica:

- Se puede proponer la variedad caturra hasta que exista suficiente material de variedades resistentes a la roya.
- Mejorar las prácticas culturales en los cafetales. La poda, el manejo de la sombra y de la deshierba, son factores que no solamente pueden disminuir el peligro de la roya, sino también aumentar la producción de café.
- Controlar la roya en la estación lluviosa con fungicidas a base de cobre.
- La aplicación de fertilizante se puede promover como un componente importante, pero con los datos existentes no se puede identificar un nivel óptimo.

6.4 Conclusiones

Los resultados del Capítulo 6 mostraron que en algunos cultivos ya existen “innovaciones” con un potencial grande. La investigación tiene como tarea principal buscar variedades adaptadas a las condiciones físico-biológicas y mejorar el ambiente para las plantas (forma de preparar el suelo, fertilización, control de plagas).

La adopción de innovaciones no se hace automáticamente. Durante la fase “descripción de regiones” se identificaron las limitantes en el ambiente físico económico. El mejoramiento de la infraestructura, la asistencia técnica, la disponibilidad de insumos y créditos, y el mejoramiento del mercadeo son acciones que facilitan la adopción de innovaciones, y esto especialmente para los agricultores con pocos recursos.

Además, de estas acciones a nivel regional, el Estado tiene que motivar la inversión y la producción en las fincas con instrumentos de la política de precios y, asegurar que los agricultores que hacen las inversiones puedan disfrutarlas.

GLOSARIO

- Área:** Se refiere siempre a una de las áreas observadas: Suní, Sisle o Los Robles.
- Córdoba (C\$):** Un US\$ es equivalente aproximadamente C\$30 en el mercado libre (1981).
- Días-hombre (DH)** Un día-hombre (DH) = 8 horas de trabajo de un equivalente-hombre (EH). Personas entre 15-60 años recibieron el valor 1 EH; jóvenes entre 10-14 años y ancianos con más de 60 años el valor 0,5 EH.
- Empresa agropecuaria:** Las diferentes empresas agropecuarias relevantes para este estudio son: maíz, frijol, maíz/frijol, sorgo, cebolla, otras hortalizas, café de variedad caturra, café de otras variedades, animales (ganado mayor y menor).
- Equivalentes-hombre (EH) para estimar la disponibilidad de mano de obra familiar:** Personas masculinas, familiares entre 15 y 60 años que trabajan principalmente en la finca, incluyendo el agricultor, menos los días de trabajo fuera de la finca. La base del cálculo son 240 días de trabajo disponibles por persona y por año para el trabajo en la finca.
- Ingreso neto familiar de la finca:** Incluye todos los ingresos netos provenientes de la finca.
- Ingreso neto familiar total:** Incluye, aparte del ingreso neto familiar de la finca, los ingresos de trabajos fuera de la finca.
- Región:** Las tres áreas del estudio (Suní, Sisle y Los Robles) juntas.
- Tierra cultivada:** Tierra sembrada con cultivos anuales y perennes. La superficie sembrada con cultivos anuales en la primera y en la postrera son consideradas aparte, aunque la siembra se realizó en el mismo terreno.
- Tierra manejada:** Tierra de la cual dispone el agricultor incluyendo tierra alquilada y tierra trabajada a medias.
- Valorización del capital:** Herramientas y maquinaria: precio de compra depreciado hasta el principio de la encuesta. En el caso de maquinaria (vehículos, bombas, etc.), la depreciación durante el año de observación se incluye en los costos generales. Se calculó con la depreciación lineal.

Cercas: valor del establecimiento. Una depreciación durante el año no se hizo, debido a que se incluye los gastos para inversiones de reemplazo durante el año.

Cultivos perennes: se trató igual como la maquinaria.

Animales: valor estimado por el agricultor y comprado por otras fuentes de información al inicio de la encuesta.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON, J. R. Scarce Data, estimational Reliability and Risk Efficient Decision; in: American Journal of Agr. Economics No. 56, 1974.
- ANDREA, B. Landwirtschaftliche Betriebsformen in den Tropen Hamburg, Berlin, 1972.
- ANONIMO. Nuevas Variedades de Papas Probadas en Jinotega. In: Nuestra Tierra Paz y Progreso, 13/3-4, Managua, Nicaragua, 1969. (p. 6-7).
- ANONIMO. Prevenga el Ataque de Plagas en sus Granos Almacenados. In: Nuestra Tierra Paz y Progreso No. 9-10, Managua, Nicaragua, 1958.
- ALEXANDER, W. H., LAW, J. M., TAYLOR, H. D., NISSING, T. J., EFFERSON, J. N., PEESON, L. L. Un Estudio de los Problemas y el Potencial de Mercadeo Agrícola en Nicaragua. In: Revista Agropecuaria Centraamericana 1/1, Managua, Nicaragua, 1970. (p. 6-15).
- ARELLANO, B. R. Graneros para Conservar en la Casa los Frijoles, Maíz, Maicillo y Arroz de Consumo Hogareño de Manera Segura y a Poco Costo para Defender la Economía Familiar en los Meses de Escasez y Carestía. 3era. edición, Tegucigalpa, Honduras, 1972.
- AVILA, M., NAVARRO, L. A., LAGEMANN, J. Improving the Small Farm Production Systems in Central America. Paper prepared for the XVIII international conference of agricultural economists, Jakarta, Indonesia; CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- BAEZ, M. La productividad por Agricultor en los países Americanos. MAC, Caracas, Venezuela, 1971.
- BARBOSA - RAMIREZ, A. Empleo, Desempleo y Subempleo en el Sector Agropecuario. Dos estudios de caso: Sub-Valle de Toluca y Mixteca Baja. México, 1976.
- BARDHAN, P. K. On Measuring Rural Unemployment. In: Journal of Development Studies 14/3. London, 1978.
- BARLETT, P. F. Labor Efficiency and the Mechanism of Agricultural Evolution, In: Journal of Anthropological Research, Vol. 32, Albuquerque, U.S.A., 1976. p. 123-140.
- BAZAN, R. Fertilización con Nitrógeno y Manejo de Leguminosas de Grano en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1974.
- BLANCO C., E.A., VASQUEZ N., O. J. Diagnóstico y Evaluación de los Recursos Naturales Renovables de la Región Interior Central (Versión preliminar) MAG, Managua, Nicaragua, 1975.
- BLANCO, E. A. Regionalización Agrícola de Nicaragua. M. Sc. tesis, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1971.

- BUSTOS, G. J. *Prácticas Agroforestales en Colombia*; CONIF, Bogotá, Colombia, 1982.
- CATIE. *Alternativa para el Mejoramiento del Sistema Maíz-Frijol en Relevo Practicado por Pequeños Agricultores de Sumalalí, Nicaragua*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979.
- CATIE. *Cuestionarios utilizados en el Proyecto CATIE-GTZ "Sistemas de Fincas en Centro América"*, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- CATIE. *Informe Resumido de la Encuesta Preliminar en Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1976.
- CATIE. *Research and Training for Developing Production Technology of Small Farms in CATIE'S Mandate Region*. Turrialba, Costa Rica, 1981.
- CATIE, WINROCK INTERNATIONAL, CARDI. *Case Studies: 1. "Mixed System Corn-Beans-Rice/Dual Purpose Cattle-Pigs", Cariari, Costa Rica. 2. "Mixed System Corn-Beans/Dual Purpose Cattle", Matagalpa, Nicaragua*. Workshop paper, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- CHAMBERS, R. *The Small Farmer is a Professional*. In: *Ceres 2-80*; Roma, 1980.
- CHANDLER, J. V. et. al; *High Crops Yield Produced with or without Tillage on three typical Soils of the humid Region of Puerto Rico*; J. Agri. Uni., Puerto Rico, 1966.
- CHAPMAN, J. *Design and Analysis of Appropriate Technology for Small Farmers Cropping Systems Research in the Philippines*. Ph. D. thesis. Michigan State Univ., 1981.
- CHAVEZ F., S. *Rendimiento y Estabilidad de Variedades de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) ensayadas en la Región Interior Central de Nicaragua*. In: PCCMCA, XXIV Reunión Anual, San Salvador, El Salvador, 1978.
- CIAT. *Annual Report*. Cali, Colombia, 1976.
- COMITE NACIONAL de la PEQUEÑA PRODUCCION AGRICOLA. *Definición de la Política Institucional de la Revolución Sandinista para el Pequeño Productor Agropecuario*. Managua, Nicaragua, 1980.
- CONRADO F., P. *Importancia de los Líderes y Guías Comunes*. In: *Nuestra Tierra Paz y Progreso 6/64*, Managua, Nicaragua, 1963. (p. 367-371).
- DIEHL, L. *Computer and Desk Calculator Programs to calculate Plot Areas from Compass and Tape*; IITA, Ibadan, Nigeria, 1978.
- DIEHL, L. *Small Holder Farming Systems with Yam in the northern Guines Savannah of Nigeria*, Ph. D. thesis. Univ. of Hohenheim, Alemania, R.F. 1981.
- FLINN, J. C. *Opportunities for Economic Analysis of Component Technology of Field Sites*. In: *Proceeding of the workshop on the economics of cropping systems*, Manila, Filipinas, 1980.

- GLOVER, N. Coffe yields in a plantation of *Coffea arabica* var. caturra shaded by *Erythrina poeppigiana* with and without *Cordia alliodora*, CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico No. 17, Turrialba, 1981.
- GUERRERO, J., SORIANO, L. Monografía de Jinotega. ENALUF, Managua, Nicaragua, 1966.
- HARGREAVES, G. H. Monthly Precipitación Probabilities and Moisture Availability for Nicaragua. Utah State University, Logan, 1976.
- HARWOOD, R. R. Small Farm Development. Understanding and Improving Farming Systems in the humid Tropics. IADS, Boulder, Colorado, 1979.
- HILL W., G., SILVA M., J., OLIVER de HILL, R. La Vida Rural en Venezuela. In: Revista de Sanidad y Asistencia Social vol. XXIV, No. 1 y 2, Caracas, Venezuela, 1960. (p. 12-13 y 100-101).
- HOLDRIDGE, L. R. Life Zone Ecology. Rev. Ed., Tropical Science Center, Costa Rica, 1957.
- ICAITI. La Producción y Exportación de Productos Agrícolas no Tradicionales en Centroamérica. Guatemala, 1972.
- ICAZA, J. Cero Laboreo en la Región de Jinotega, Nicaragua. Documento presentado en la XXVIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA). San José, Costa Rica, 1982.
- IITA. Research Highlights, Ibadan, Nigeria, 1979.
- INCER, J. Nueva Geografía de Nicaragua. Managua, Nicaragua, 1970.
- INE. Datos Climatológicos no publicados. Instituto Nicaragüense de Electricidad. Managua, Nicaragua.
- IRENA. Uso Potencial de los Suelos de la Región Suroeste del Departamento de Jinotega. IRENA, Managua, Nicaragua, 1980.
- KAIMOWITZ, D., THOME, J. R. Nicaraguan's Agrarian Reform: The first Year (1979-80). LTC No. 122, University of Wisconsin, Madison, 1980.
- LAGEMANN, J. Farming Systems Research as a Tool for Identifying and Conducting Research and Development Projects. In: Agr. Administration Accepted for publication in Feb. 1982).
- LAGEMANN, J. Traditional African Farming Systems in Eastern Nigeria, Afrika, Studien Nr. 98, München, 1977.
- LIZARRAGA H., H. Aplicación de Fertilizantes en Maíz en Nicaragua. In: PCCMCA 6a Reunión, Managua, Nicaragua, 1960.

- LOMBARDO A., H. *Análisis de una Economía Agrícola dentro de la Meseta Central de Costa Rica*. IICA, San José, Costa Rica, 1965.
- MIDINRA. *Diagnóstico Integral del Dpto. de Jinotega*. Managua, Nicaragua, 1981.
- MIPLAN. *Programa de Reactivación Económica en Beneficio del Pueblo*. MIPLAN, Managua, Nicaragua, 1980.
- MIPLAN. *Programa Económico de Austeridad y Eficiencia 81*, 2eda edición. MIPLAN, Managua, Nicaragua, 1981.
- MONARDES, A. T. *An Economic Analysis of Employment in Small Farm Agriculture: The Central Valley of Chile*. Ph. D. thesis, Cornell University, Ithaca N. Y., 1978.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. *Tropical Legumes*, Washington D.C., 1979.
- NAVARRO, L. A. *Primer Informe de la Encuesta Preliminar a Pequeños Agricultores Efectuada en las Regiones de San Ramón y la Trinidad, Nicaragua*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1976.
- NAVARRO, L. A. *Reconocimiento de los Sistemas de Finca en el Area de los Pequeños Agricultores en Costa Rica, Nicaragua y Honduras*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979.
- NORMAN, D. W. *An economic Study of three Villages in Zaria Province, 1. Land and Labour Relationship*. Institute for Agricultural Research, Samura Ahmadu Bello University; Zaria, Nigeria, 1973.
- NORMAN, D. W. *An economic Survey of three Villages in Zaria Province, 2. Input-Output Study Vol. I. Text*. Institute for Agricultural Research, Samura, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria, 1972.
- NORMAN, D. W. *Economic Analysis of Agricultural Production and Labour Utilization among the Hausa in the North of Nigeria*. African Rural Employment Study No. 4. Michigan State University, 1973.
- OFICINA DEL CAFE, MAG. *Manual de Recomendaciones para cultivar Café*. MAG, San José, Costa Rica. 1978.
- OPSA. *Programa de Mejoramiento de la Producción de Café en Costa Rica*, 1979.
- PALENCIA O., A. *Algunos aspectos Relacionados con la Encuesta a Pequeños Agricultores practicada en las Regiones de la Trinidad (Estelí), y San Ramón (Matagalpa) Nicaragua, para el Proyecto CATIE/ROCAP*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1976.
- PALENCIA O., A. *Informe de Actividades del Proyecto de Investigación de Sistemas de Producción de Pequeños Agricultores en Nicaragua*. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1977.

- PEREZ V., C. Informe sobre la Situación de la Papa en el Departamento de Jinotega. In: El Ex Becario Nicaragüense No. 91, Managua, Nicaragua, 1969. (p. 26-36).
- PHILLIPS, S. H., YOUNG-JUNIOR, H. M. No Tillage Farming. Reinan Associates, Milwaukee Wisc., 1973.
- PINEDA L., L., HERNANDEZ G., LEMUS C., R., MARIA C., E. Informe de Nicaragua para la Reunión de Consulta para la Localización y Delimitación de Sistemas de Producción de Cultivos en el Istmo Centroamericano. In: Localización de Sistemas de Producción de Cultivos en Centroamérica (edited by: Moreno, R.) CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979.
- PLATEN, H. von., LAGEMANN, J. (eds). La Producción Agrícola en Acosta-Puriscal, Costa Rica. Aspectos físico-biológicos y condiciones socioeconómicas. Estudio preliminar. CATIE, Serie Técnica No. 13, Turrialba, Costa Rica, 1981.
- PLATEN, H. von., RODRIGUEZ, G., LAGEMANN, J. Sistemas de Finca en Acosta-Puriscal, Costa Rica. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1982.
- REICHE C., C. E., HILDEBRAND, P. E., RUANO H., S. R., WYLD, J. T. El Pequeño Agricultor y sus Sistemas de Cultivos en Ladera: Jutiapa, Guatemala. In: ICTA, Informe Anual 1975-76, Guatemala, 1976.
- RIVERA G., J. Características Agrícolas y Pecuarias de la Región Interior Central, INTA, Jinotega, Nicaragua, 1979.
- RIVERA G., J. Características Socio-Económicas de la Región Interior Central. INTA, Jinotega, Nicaragua, 1979.
- ROCAP. A Preliminary Assesment of Rural Economic Development in Central America. Guatemala City, 1979.
- RUTHENBERG, H. Farming Systems in the Tropics, 3rd. edition. Oxford, 1980.
- SANTOS RIVERA, J. Jinotega y su Historia. In: Barricada Cultural No. 45 Managua, Nicaragua, 1981.
- SAUNDERS, J. L., SHENK, M. Relación entre el Tipo de Labranza y la Incidencia de Plagas en los Sistemas de Producción de Cultivos de Pequeños Agricultores; Documento presentado en el "Curso sobre Control Integrado de Plagas en Sistemas de Producción para Pequeños Agricultores". CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979.
- SECRETARIA de ESTADO de AGRICULTURA. Aspectos del Empleo Rural en la República Dominicana. Santo Domingo, D.N., 1977.
- SIECA. Estadísticas Sociales. Guatemala, Guatemala, 1972.
- STROBEL, H. Entwicklungs möglichkeiten landwirtschaftlicher Kleinbetriebe im Kericho-Distrikt, Kenia, unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Kleinkrediten mit Beratung. Institut für Wirtschafts dokumentation, München, 1976.

- SZUSZIES, D. Nicaragua will Kaffee – Export verstärken. Evangelischer Pressedienst (epd – 18/82). Frankfurt a.M., 1982.
- TIENHOVEN, N. van., LAGEMANN, J. (eds). La Producción Agrícola en Jinotega, Nicaragua. Aspectos físico-biológicos y condiciones socioeconómicas. Estudio preliminar. CATIE, Serie Técnica No. 12, Turrialba, Costa Rica, 1981.
- TIENHOVEN, N. van. Producción y Productividad de las Fincas en la Región de Jinotega, Nicaragua. Documento presentado en la XXVIII reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA); San José, Costa Rica, 1982.
- TIENHOVEN, N. van. Sistemas de Finca en Centro América: Informaciones Básicas para la Selección de Areas en Nicaragua. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980.
- TIJERINO M., J. Breves Apuntes sobre Mano de Obra en el Campo. ENAG, Mangua, Nicaragua, 1962.
- TREMINO CHAVARRIA, C.A. Evaluación Económica y Factibilidad de Opciones Tecnológicas para Producción de Granos Básicos en Fincas Pequeñas de Samulalí, Nicaragua. M.Sc. tesis, CATIE, Turrialba, 1981.
- VARGAS S., R. Análisis de un Sistema de Planeación para Empresas Asociativas de Producción, basado en la Ocupación de la Mano de Obra. UCR, San José, Costa Rica, 1976.
- VASQUEZ N., O. Estudio Socioeconómico Preliminar de Algunas Fincas Lecheras del Departamento de Matagalpa. Tesis, ENAG, Managua, Nicaragua, 1967,
- von RUEMKER, A. Die Organisation bäuerlicher Betriebe in der Zentral region Malawis. Diss. Göttingen, 1972.
- WARNKEN, P. F. Impact of Rising Energy Costs on Traditional and Energy Intensive Crop Production: The Case of Nicaragua. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 24/2; Ottawa, Canada, 1976.
- WICKIZIER, V. D. Some Aspects of Agricultural Development in the Tropics. In: Tropical Agriculture 37/3:163-175, Trinidad, 1960.
- YVER, R. Un Método para Analizar la Mano de Obra utilizada en la Agricultura. IICA, Montevideo, Uruguay, 1960.
- ZELAYA A., R. Patrones de Respuesta de Maíz a las Aplicaciones de Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Elementos Menores en Nicaragua. In: PCCMCA, 5a Reunión, Panamá, Panamá, 1959.

ANEXO

Cuadro 1: Características de la producción de maíz (primera)

	AREAS						Valor F
	SUNI		SISLE		LOS ROBLES		
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	
Número de parcelas	4	—	18	—	9	—	—
Densidad/100 m ²	345	19	335	32	2,57	59	—
Tipo de siembra	Todas las parcelas excepto dos son sembradas en el surco						—
Tamaño de parcela (ha)	0,37	58	0,87	104	0,41	136	1,39
MANO DE OBRA							
DIAS-HOMBRE/HA							
Preparar terreno	31,0	82	21,6	85	29,9	88	—
Aradura	11,5	69	5,7	116	12,9	71	—
Siembra	16,3	94	8,9	97	12,9	67	—
Deshierba	37	11	12,8	107	19,9	52	—
Fertilización	1,0	122	1,1	214	1,5	186	—
Aplicación de otros químicos	—	—	2,1	182	1,0	300	—
Aporque	3,2	200	0,7	302	—	—	—
Cosecha	3,6	81	5,8	117	6,3	81	—
TOTAL*	104,6	29	61,6	56	86,3	52	2,82
Rendimiento (Kg/ha)	1.254,0	89	851,7	96	1.189,8	91	—
COSTOS VARIABLES							
Semilla (Kg/ha)	27,7	25	28,4	71	31,1	42	—
Semilla (valor)	71,1	55	66,8	73	70,8	35	—
NPK (Kg/ha)	—	—	27,7	170	—	—	—
NPK (valor)	—	—	98,4	170	—	—	2,14
N (Kg/ha)	25,0	150	7,9	322	8,1	300	—
N (valor)	106,5	156	37,7	322	33,3	300	—
Agro-químicos	—	—	47,8	180	45,5	300	0,39
TRABAJO CONTRATADO							
Día-hombre	7,2	101	20,2	102	22,7	101	—
Valor	325,3	145	722,3	107	324,7	118	—
Bueyes alquilados	80,8	200	71,8	206	20,8	300	—
TOTAL	583,7	115	1.044,8	81	495,1	87	1,93
Valor de la producción (\$/ha)	2.764,4	88	1.880,9	96	2.615,1	91	0,55
Margen bruto (\$/ha)	2.180,6	98	836,0	226	2.120,0	119	1,44
Costos de producción /100 Kg	41,0	119	71,7	109	61,4	152	0,25
Margen bruto/DH	26,8	108	18,1	225	26,0	148	0,16

Cuadro 2: Características de la producción de maíz/frijol (primera).

	AREAS					
	SUNI		SISLE		LOS ROMLES	
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	22	—	13	—	12	—
Densidad pas 100 m ² /10 m ²	134/190	—	332/127	—	361/115	—
Tipo de siembra	Todas las parcelas son sembradas en el surco					
Arreglo espacial	Surcos alternos con frijol solo y con maíz con tres matas de frijol entre las del maíz					
Tamaño de parcela (ha)	0,55	71	0,52	83	0,73	52
MANO DE OBRA						
DIAS-HOMBRE/HA						
Preparar terreno	28,6	105	22,5	85	22,4	52
Aradura	11,0	54	10,6	88	10,0	62
Siembra	11,0	54	11,5	105	9,7	45
Deshierba	21,0	68	26,8	63	21,4	47
Fertilización	0,7	331	0,3	272	0,5	236
Aplicación de otros agro-químicos	0,1	469	1,2	221	0,5	346
Aporque	0,3	469	—	—	0,3	346
Cosecha	10,6	111	9,8	115	12,2	115
TOTAL*	83,9	41	84,3	43	86,6	25
Rendimiento maíz (Kg/ha)	504,2	115	735,8	116	1.647,3	59
Rendimiento frijol (Kg/ha)	591,8	80	178,3	192	183,2	96
COSTOS VARIABLES						
Semilla maíz (Kg/ha)	21,8	69	30,3	43	24,6	55
Semilla frijol (Kg/ha)	53,1	95	80,1	50	51,2	39
Semilla maíz valor	50,5	40	20,5	61	12,7	56
Semilla frijol valor	432,5	42	200,3	62	123,3	53
NPK (Kg/ha)	20,3	258	16,9	319	21,3	236
NPK valor	84,5	258	59,3	320	77,9	236
N (Kg/ha)	3,4	469	—	—	—	—
N valor	12,5	469	—	—	—	—
Agro-químicos valor	6,7	373	21,6	231	79,3	324
TRABAJO CONTRATADO						
Día-hombre	13,6	136	22,1	125	43,1	99
Valor	378,3	164	678,9	135	1.050,6	107
Bueyes alquilados	83,0	302	41,2	232	17,6	346
TOTAL	1.050,8	74	1.081,4	89	1.400,0	81
Valor de la producción (¢/ha)	6.326,9	75	3.189,8	102	4.838,1	47
Margen bruto (¢/ha)	5.276,1	85	2.108,5	164	3.438,1	71
Costos de producción/100 Kg	—	—	—	—	—	—
Margen bruto/DH	67,7	94	28,1	139	44,1	77

Cuadro 3: Características de la producción de maíz (primera) frijol (primera).

	AREA	
	SUNI	
	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	11	—
Densidad/10 m ²	243,8	38
Tipo de siembra	Todas las parcelas son sembradas en el surco	
Tamaño de parcela (ha)	0,80	89
MANO DE OBRA		
DIAS-HOMBRE/HA		
Preparar terreno	17,1	212
Aradura	7,6	42
Siembra	6,6	39
Deshierba	17,1	65
Fertilización	1,3	214
Aplicación de otros agro-químicos	0,2	265
Aporque	0,4	332
Cosecha	10,0	54
TOTAL*	59,7	68
Rendimiento (Kg/ha)	851,5	32
COSTOS VARIABLES		
Semilla (Kg/ha)	48,8	42
Semilla valor	432,7	40
NPK (Kg/ha)	18,2	195
NPK valor	64,1	191
N (Kg/ha)	—	—
N valor	—	—
Agro-químicos	4,7	232
TRABAJO CONTRATADO		
Día-hombre	18,1	92
Valor	587,0	105
Bueyes alquilados	20,7	332
TOTAL	1.109,2	62
Valor de la producción (¢/ha)	7.499,4	32
Margen bruto (¢/ha)	6.390,2	37
Costos de producción/100 Kg	135,2	63
Margen bruto/DH	139,5	64

Cuadro 4: Características de la producción de frijol (postrera).

	AREAS						Valor f
	SUNI		SISLE		LOS ROBLES		
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	
Número de parcelas	16	—	12	—	6	—	—
Densidad/10 m ²	161,1	45	123,8	32	—	—	—
Tipo de siembra	Todas las parcelas son sembradas en el surco excepto dos parcelas en Suní						—
Tamaño de parcela (ha)	0,46	107	0,36	45	0,36	67	0,33
MANO DE OBRA							
DIAS-HOMBRE/HA							
Preparar terreno	17,2	87	21,6	79	23,3	54	—
Aradura	11,6	77	6,4	71	9,4	47	—
Siembra	8,4	68	9,6	45	7,0	60	—
Deshierba	18,1	74	18,2	99	26,4	89	—
Fertilización	0,9	257	0,3	234	0,1	245	—
Aplicación de otros agro-químicos	0,6	—	5,1	—	0,1	245	—
Aporque	0,1	400	—	—	—	—	—
Cosecha	10,7	62	19,2	48	17,2	80	—
TOTAL*	67,6	48	80,0	51	83,5	54	0,56
Rendimiento (Kg/ha)	518,0	53	562,9	62	572,9	57	—
COSTOS VARIABLES							
Semilla (Kg/ha)	66,9	33	48,5	35	47,8	38	—
Semilla valor	563,2	36	448,9	40	428,9	36	—
NPK (Kg/ha)	52,9	226	19,0	269	2,2	245	—
NPK valor	176,5	218	72,8	264	11,6	245	0,86
N (Kg/ha)	—	—	—	—	—	—	—
N Valor	—	—	—	—	—	—	—
Agro-químicos (valor)	24,2	277	275,6	103	5,1	245	8,34
TRABAJO CONTRATADO							
Día-hombre	16,0	133	16,9	152	32,3	138	—
Valor	426,8	152	570,0	184	791,1	169	—
Bueyes alquilados	84,4	230	168,1	123	89,3	245	—
TOTAL	1.275,1	64	1.535,3	100	1.325,9	103	0,16
Valor de la producción (¢/ha)	4.561,8	53	4.976,5	62	5.044,9	57	0,11
Margen bruto (¢/ha)	3.286,7	82	3.441,1	92	3.719,1	81	0,05
Costos de producción /100 Kg	377,3	99	391,4	83	199,3	127	0,73
Margen bruto/DH	56,6	105	56,9	128	41,9	99	0,14

Cuadro 5: Características de la producción de sorgo solo y asociado con frijol (postrera)

	AREA	
	SUNI	
	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	10	—
Densidad del sorgo/10 m ²	553	75
Tipo de siembra	Todas las parcelas son sembradas en el surco	
Tamaño de parcela (ha)	0,63	75
MANO DE OBRA		
DIAS-HOMBRE/HA		
Preparar terreno	14,2	26
Aradura	6,2	97
Siembra	6,8	71
Deshierba	16,7	90
Fertilización	0,3	316
Aplicación de otros agro-químicos	0,4	—
Cosecha	9,2	77
TOTAL*	53,7	44
Rendimiento de sorgo (Kg/ha)	430,9	104
COSTOS VARIABLES		
Semilla de sorgo (Kg/ha)	12,8	65
Semilla de frijol (Kg/ha)	51,3	63
Semilla de sorgo valor	121,2	85
Semilla de frijol valor	424,0	66
NPK (Kg/ha)	16,7	316
NPK valor	54,7	316
N (Kg/ha)	—	—
N valor	—	—
Agro-químicos	29,5	173
TRABAJO CONTRATADO		
Día-hombre	18,6	86
Valor	500,9	99
Bueyes alquilados	55,2	266
TOTAL	1.185,6	48
Valor de la producción (¢/ha)	3.273,0	91
Margen bruto (¢/ha)	2.087,4	131
Costos de producción/100 Kg	—	—
Margen bruto/DH	36,0	143

Cuadro 6: Características de la producción de cebolla

	AREA	
	SUNI	
	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	35	—
Densidad/10 m ²	387	—
Tipo de siembra	Todas las parcelas son sembradas en camas	
Tamaño de parcela (ha)	0,2	91
MANO DE OBRA		
DIAS-HOMBRE/HA		
Preparar terreno	35,5	132
Aradura	49,4	52
Siembra	90,4	56
Deshierba	57,4	61
Fertilización	1,5	385
Aplicación de otros agro-químicos	2,1	—
Aporque	12,7	197
Cosecha	9,9	133
TOTAL*	259,6	30
Rendimiento (Kg/ha)	—	—
COSTOS VARIABLES		
Semilla (Kg/ha)	—	—
Semilla valor	1.000	—
NPK (kg/ha)	41,1	343
NPK valor	182,4	349
N (Kg/ha)	38,3	503
N valor	157,8	491
Agro-químicos	257,4	144
TRABAJO CONTRATADO		
Día-hombre	92,9	90
Valor	2.076,5	118
Bueyes alquilados	155,7	287
TOTAL	3.830,0	90
Valor de la producción (¢/ha)	44.976,4	81
Margen bruto (¢/ha)	41.146,4	88
Costos de producción/100 Kg	—	—
Margen bruto/DH	177,2	99

Cuadro 7: Características de la producción de hortalizas (inclusive cebollas).

	AREAS			
	SISLE		LOS ROBLES	
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	21	—	6	—
Densidad de repollo/100 m ²	380	—	440	—
Tipo de siembra	En camas o en el surco según tipo de hortalizas			
Tamaño de parcelas (ha)	0,31	125	0,40	63
MANO DE OBRA				
DIAS-HOMBRE/HA				
Preparar terreno	27,0	107	25,4	57
Aradura	11,6	101	16,1	88
Siembra	59,9	73	35,9	78
Deshierba	37,2	82	43,8	95
Fertilización	6,9	205	4,6	115
Aplicación de otros agro-químicos	12,2	—	3,5	148
Aporque	—	—	—	—
Cosecha	9,4	94	17,9	91
TOTAL*	177,3	61	147,7	47
Rendimiento (Kg/ha)	—	—	—	—
COSTOS VARIABLES				
Semilla (Kg/ha)	—	—	—	—
Semilla valor	579,0	77	528,4	38
NPK (Kg/ha)	146,5	142	199,1	105
NPK valor	589,8	143	726,7	103
N (Kg/ha)	3,4	458	—	—
N Valor	16,0	458	—	—
Agro-químicos valor	492,3	121	104,7	122
TRABAJO CONTRATADO				
Día-hombre	55,6	73	41,2	63
Valor	1.059,8	88	131,2	203
Bueyes alquilados	119,5	169	—	—
TOTAL	2.856,4	59	1.495,0	55
Valor de la producción (¢/ha)	17.771,8	92	13.128,6	87
Margen bruto (¢/ha)	14.915,3	108	11.633,6	96
Costos de producción/100 Kg	—	—	—	—
Margen bruto/DH	130,2	128	78,3	120

Cuadro 8: Características de la producción de café (todas variedades)

	AREAS				Valor F
	SISLE		LOS ROBLES		
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	
Número de parcelas	11	—	24	—	—
Plantas/ha	963,5	50	2.284,8	60	—
Tamaño de parcela (ha)	1,14	98	1,5	101	0,42
MANO DE OBRA					
DIAS-HOMBRE/HA					
Renovación de cafetales	3,4	162	1,8	196	—
Manejo de sombra	4,0	95	9,9	102	—
Poda	5,7	138	8,7	59	—
Deshierba	18,1	54	17,1	92	—
Fertilización	1,3	332	1,8	186	—
Aplicación de otros agro-químicos	0,4	—	3,3	—	—
Cosecha	26,4	73	58,4	48	—
TOTAL*	61,3	58	105,5	48	6,74
Rendimiento de café en Kg oro/ha	257,8	82	728	57	—
COSTOS VARIABLES					
NPK (Kg/ha)	19,5	332	47,0	236	—
NPK valor	56,3	332	176,5	220	0,94
N (Kg/ha)	32,4	332	23,2	258	—
N valor	150,0	332	88,3	256	—
Agro-químicos	17,1	332	102,9	180	2,23
TRABAJO CONTRATADO					
Días-hombre	19,4	211	43,2	121	—
Valor	587,2	217	1.760,3	116	—
TOTAL	810,6	247	2.130,3	110	2,62
Valor de la producción (¢/ha)	5.864,2	77	17.399,0	55	14,35
Margen bruto (¢/ha)	5.053,6	73	15.268,8	60	12,67
Margen bruto/DH	162,0	186	200,8	125	0,16

Cuadro 9: Características de la producción de café (variedad caturra)

	AREA	
	LOS ROBLES	
	\bar{x}	C.V.
Número de parcelas	7	—
Plantas/ha	2.662,7	68
Tamaño de parcela (ha)	0,44	44
MANO DE OBRA		
DIAS-HOMBRE/HA		
Renovación de cal	2,9	171
Manejo de sombra	9,7	75
Poda	10,3	42
Deshierba	25,1	77
Fertilización	1,0	180
Aplicación de otros agro-químicos	5,6	—
Cosecha	56,2	33
TOTAL,*	116,4	24
Rendimiento de café en Kg oro/ha	927,1	69
COSTOS VARIABLES		
NPK (Kg/ha)	28,4	190
NPK valor	131,6	198
N (Kg/ha)	—	—
N valor	—	—
Agro-químicos	181,9	167
TRABAJO CONTRATADO		
Día-hombre	15,3	133
Valor	577,0	148
TOTAL	890,5	152
Valor de la producción (¢/ha)	21.878,7	63
Margen bruto (¢/ha)	20.988,2	64
Margen bruto/DH	198,6	83

Cuadro 10: Características de la producción de café (otras variedades excepto Caturra).

	AREAS				Valor F
	SISLE		LOS ROBLES		
	\bar{x}	C.V.	\bar{x}	C.V.	
Número de parcelas	11	—	17	—	—
Plantas/ha	963,5	50	2.129,2	55	—
Tamaño de parcela (ha)	1,14	98	1,9	84	1,86
MANO DE OBRA					
DIAS-HOMBRE/HA					
Renovación de cafetales	3,4	162	1,3	207	—
Manejo de sombra	4,0	95	—	—	—
Podas	5,7	138	—	—	—
Deshierba	18,1	54	13,7	96	—
Fertilización	1,3	332	2,1	179	—
Aplicación de otros agro-químicos	0,4	—	2,3	—	—
Cosecha	26,4	73	59,3	53	—
TOTAL*	61,3	58	101,0	57	4,12
Rendimiento de café en Kg oro/ha	257,8	82	646,3	42	—
COSTOS VARIABLES					
NPK (Kg/ha)	19,5	332	54,7	234	—
NPK valor	56,3	332	195,0	224	0,98
N (Kg/ha)	32,4	332	32,7	212	—
N valor	150,0	332	124,6	211	—
Agro-químicos	17,1	332	70,3	149	2,38
TRABAJO CONTRATADO					
Días-hombre	19,4	211	54,7	105	—
Valor	587,2	217	2.247,6	98	—
TOTAL	810,6	247	2.640,8	94	4,17
Valor de la producción (¢/ha)	5.864,2	77	15.554,5	44	16,92
Margen bruto (¢/ha)	5.053,6	73	12.913,7	44	16,71
Margen bruto/DH	162,0	186	201,7	141	0,12

Cuadro 11: Características químicas del suelo^{a)}.

	SUNI (n=30)		SISLE (n=15)		LOS ROBLES (n=21)	
	\bar{x}	C.V.(%)	\bar{x}	C.V.(%)	\bar{x}	C.V.(%)
pH	6,3	6	5,8	3	5,9	6
Calcio	16,5	42	13,1	36	13,6	40
Magnesio	6,6	61	5,0	34	5,0	64
Potasio	0,8	51	0,5	44	0,4	62
Fósforo	15,4	64	6,7	39	7,5	87
Azufre	6,9	53	8,3	27	8,5	46
Manganeso	22,8	98	31,3	80	24,0	81
Zinc	3,7	61	7,6	56	5,9	41
Cobre ^{b)}	5,6	39	10,5	71	8,3	41
Materia orgánica	5,3	41	9,0	10	6,6	19
% arena	38,2	25	35,0	33	34,7	19
% limo	38,9	28	40,1	18	37,6	18
% arcilla	24,9	31	24,9	34	28,5	17

a) El análisis fue realizado por el laboratorio de suelo de MIDINRA, Managua.

b) Los datos de cobre provienen de 15,6 y 12 muestras.

Cuadro 12: Datos de la precipitación por área

Área	Estación	Elevación msnm	Años de observación	Enc.	Feb.	Mar.	Abr.	Máy.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	
Suní	La Concordia ^{a)}	900	10	41	13	37	121	186	312	151	363	354	337	96	28	1.594	máxima
				14	2	8	22	121	148	70	118	179	154	39	8	891	promedia
				0	0	0	0	46	52	32	43	30	22	12	0	404	mínima
Sisac ^{b)}	Los Horcones	1.320	7	178	66	53	109	375	311	287	355	428	355	307	174	1.978	máxima
				96	36	23	34	148	212	188	219	236	202	163	99	1.656	promedia
				17	14	6	4	38	123	125	134	120	94	80	46	1.392	mínima
	La Porra	1.020	5	286	114	90	82	216	316	393	387	585	457	512	208	2.896	máxima
				144	65	35	32	159	239	280	285	317	279	241	158	2.226	promedia
				22	38	5	6	69	168	201	190	152	123	102	112	1.572	mínimo
Los Robles	Los Robles	970	15	108	78	37	90	273	362	317	303	379	391	176	101	1.797	máxima
				56	28	12	30	118	234	223	186	201	220	89	57	1.459	promedia
				15	5	3	0	7	85	141	121	110	92	40	15	1.071	mínima

Fuente: INE

a) La estación "La Concordia" se encuentra aproximadamente 15 Km del área de Suní. Pero las condiciones climatológicas son parecidas.

b) La estación "Los Horcones" se encuentra al oeste, y la de "La Porra" al este del área. Consecuentemente las condiciones climatológicas de Sisac, se encuentran entre las de las dos estaciones citadas.

Cuadro 13: Plagas y enfermedades .

CULTIVO	PLAGAS	ENFERMEDADES
Maíz-sorgo	La más dañina es el ogollero (<i>Spodoptera</i> spp.)	Las enfermedades no causan daños económicamente importantes ^{1/} .
Frijol	Las predominantes son la maya (<i>Crisomélidos</i>) y la baboza (<i>Vaginulus plebeius</i>)	La <i>antracnosis</i> , la Mancha redonda angular y la roya son las más frecuentes
Repollo	La palomilla de col (<i>Pioris rapae</i> y <i>Plutella</i> - <i>maculipennis</i>) atacan severamente al repollo. Además esta la maya (<i>Crisomélidos</i>) y el cuerudo (<i>Agrotis</i> spp.)	Quemazón (<i>Erwinia caratavora</i>) es la que más se encuentra.
Cebolla	La " <i>Trips</i> - <i>tabaci</i> " es la principal.	La mancha purpúrea (<i>Alternaria porri</i>) es la más común.
Café ^{2/}	Hasta ahora el minador (<i>Leucoptera coffealla</i> , <i>GuerMen</i>) causa pocos daños; pero sus ataques están aumentando. La gallina ciega (<i>Phyllophaga</i> spp.) ataca las raíces de las plantas.	Ojo de gallo (<i>Mycena citricola</i> Berk et Cut Saac.) se encuentra sobre todo donde hay mucha sombra. En los semilleros hay " <i>Rhizoactonia solani</i> ". Recientemente se notó la roya en la región (<i>Hemileia vastatrix</i> Berk, + <i>Broome</i>). Otras enfermedades son: Hasparre (<i>Cercospora coffeicola</i> Berk et Cooke). Mal rosado (<i>Corticium salmanticolor</i>) Derrite (<i>Phoma costarricense</i>).

1/ MIDINRA, op. cit. p. 73.

2/ Según información personal de José G. Rivera, responsable de la DGTA, Jinotega.