CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA PROGRAMA DE ENSEÑANZA PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION

ESCUELA DE POSGRADO

OKION - IICA - CATIE

13 FEB 2001

RECIBIO

PARA LA PRODUCCION DE PALMITO (Bactris gasipaes H.B.K.)
CON CULTIVOS ANUALES EN TIERRAS DE LADERA DEL
ATLANTICO DE COSTA RICA

POR

DEBORAH LEAL RODRIGUES



Turrialba, Costa Rica 1999

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA PROGRAMA DE EDUCACION PARA EL DESARROLLO Y LA CONSERVACION ESCUELA DE POSGRADO



EVALUACION PARTICIPATIVA DE ALTERNATIVAS AGROFORESTALES-PARA LA PRODUCCION DE PALMITO (Bactris gasipaes H.B.K.) CON CULTIVOS ANUALES EN TIERRAS DE LADERA DEL ATLANTICO DE COSTA RICA

Tesis sometida a la consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito parcial para optar por el grado de:

Magister Scientiae

Por

Deborah Leal Rodrigues

Turrialba, Costa Rica 1999 Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por la Dirección de la Escuela de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar al grado de:

MAGISTER SCIENTIAE

FIRMANTES:

Donald I- Kun.	-
··· -	

Consejero Principal

Donald Kass , PhD.

Miembro Comité Consejero

Muhammad Ibrahim , PhD.

Miembro Comité Consejero

Rossana Lok

Miembro Comité Consejero

Edgar Köpsell, PhD.

Director y Decano/de la Escuela de Posgrado

Gilberto Páez, PhD.

Candidato

Deborah Leal Rodrigues

INDICE

	IA DE ADREVIATURAS	vii
IND	DICE DE CUADROS	viii
IND	ICE DE FIGURAS	vi
IND	INDICE DE ANEXOS	
DEI	DICATORIA	xiii xvii
REC	CONOCIMIENTO	xvii
AGI	RADECIMIENTOS	xviii
RES	UMEN	XX
SUM	IMARY	xxii
1.	Introducción	2
2.	Revisión de Literatura	2
3.	Materiales y Métodos	4
4.	Resultados y Conclusiones	5
5.	Referencias	8
APE.	NDICE 1.	
agrot	disponibilidad de los agricultores de ladera de Neguev, en orestales en el cultivo de palmito: Evaluación histórica part de cultivo".	aceptar asocios icipatica de sus
1.1	Introducción	16
1.2	Revisión de literatura	17
1.2.1	La historia del Asentamiento Neguev	17
1.2.2.	La evaluación histórica, como herramienta para el cambio a formas sostenibles de uso de la tierra	10

1.3	Materiales y métodos	22
1.3.1	Area de Estudio	22
1.3.2	Tamaño de la muestra	23
1.3.3	Primer Taller: Historia, oportunidades y limitantes en Neguev	24
1.3.3.1	Mapa de la finca	24
1.3.3.2	Representación gráfica de los ciclos de cultivos	27
1.3.3.3	Matrizes de jerarquización	27
1.3.3.4	Canastas de conocimientos	28
1.3.4	Segundo Taller: Selección de alternativas agroforestales	28
1.4	Resultados y discusión	29
1.4.1	Descripción de los productores y su finca	29
1.4.2	La experiencia histórica del grupo	. 33
1.4.3	La situación del cultivo del palmito en la zona	42
1.4.4	Los conocimientos de los productores en temas ambientales	
	y en agroforestería	44
1.4.5	El estudio de mercadeo	47
1.4.6	La elección reflexiva de las alternativas agroforestales	51
1.5	Conclusiones	55
1.6	Referencias	56

Anexo 2. "Implementación participativa del cultivo de maíz y caupí asociado al palmito joven y de la fertilización orgánica y siembra del *Arachis pintoi* Prine, como cobertura viva en el palmito adulto, en fincas de pequeños productores en laderas: factibilidad agroecológica, económica y aceptación sociocultural".

2.1	Introducción	70
2.2	Revisión de literatura	72
2.2.1	Sostenibilidad y tecnologías	72
2.2.2	Los cultivos de este estudio	74
2.2.2.1	El pejibaye	74
2.2.2.2	El maíz	76
2.2.2.3	El caupí	77
2.3	Materiales y métodos	79
2.3.1	Area de estudio	79
2.3.2	Diseños experimentales	80
2.3.3	Diseño experimental 1: palmito joven	80
2.3.3.1	Tratamientos en palmito joven	80
2.3.3.2	Diseño estadístico 1: palmito joven	82
2.3.3.3	Sitio para las parcelas en palmito joven	82
2.3.3.4	Manejo de las parcelas de palmito joven	83
2.3.4	Diseño experimental 2: palmito adulto	83
2.3.4.1	Tratamientos en palmito adulto	83
2.3.4.2	Diseño estadístico 2: palmito adulto	84
2.3.4.3	Sitio para las parcelas en palmito adulto	84
2.3.4.4	Manejo de las parcelas de palmito adulto	85
2.3.5	Variables de respuesta	86
2.3.5.1	Productividad de los cultivos anuales	86
2.3.5.2	Productividad del palmito joven	86
2.3.5.3	Productividad del palmito adulto	87

2.3.5.4	Condiciones de suelo	87
2.3.6	Costos y beneficios económicos	89
2.3.7	Tercer Taller: evaluación participativa de las alternativas agroforestales	90
2.4	Resultados y discusión	91
2.4.1	Evaluación agroecologica	91
2.4.1.1	El patrón de crecimiento del palmito	91
2.4.1.2	Beneficios generados por las alternativas agroforestales en palmito	
	joven	94
2.4.1.3	Beneficios generados por las alternativas agroforestales en palmito	
	adulto	95
2.4.1.4	Respuesta biometrica del palmito joven asociado a los cultivos anuales	97
2.4.1.5	Respuesta biometrica del palmito adulto a las alternativas agroforestales	101
2.4.1.6	Efectos de las alternativas agroforestales sobre algunas condiciones	
	de suelo	105
2.4.2	Evaluación económica	112
2.4.2.1	Evaluación económica del monocultivo de palmito	112
2.4.2.2	Evaluación económica de las alternativas agroforestales en palmito	
	joven	113
2.4.2.3	Evaluación económica de las alternativas agroforestales en palmito	
	adulto	114
2.4.3	Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales	118
2.4.3.1	La crisis comercial en el cultivo del palmito	118
2.4.3.2	Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales	
	en el palmito joven	121
2.4.3.3	Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales	
	en el palmito adulto	123
2.5	Conclusiones	126
2.6	Referencias	128

LISTA DE ABREVIATURAS

COOPROPALMITO Cooperativa de los Productores de Palmito,

Guácimo, Costa Rica

DRP Diagnóstico Rural Participativo

DRR Diagnóstico Rural Rápido

IDA Instituto de Desarrollo Agrario

INVU Instituto de Vivienda y Urbanismo

MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería

UPAGRA Unión de Pequeños Agricultores del Atlántico

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en	Neguev
	y su opinión acerca del futuro manejo del cultivo de palmito y posibi	lidades
	de mercadeo del producto, con el uso de fertilización orgánica y Arac	chis
	pintoi como cobertura viva	15
Anexo 1		
Cuadro 1.	Área superficial promedio de las fincas en El Silencio en Neguev, seg	gún la
	actividad agrícola	33
Cuadro 2.	Representación gráfica de la história de los ciclos de cultivo en El S	Silencio
	Neguev	34
Cuadro 3.	Percepción general de los productores acerca de las ganancias y ma	anejo de
	los cultivos experimentados en El Silencio, Neguev	36
Cuadro 4.	Experiencias adquiridas en el manejo de los cultivos com	erciales
	experimentados por los productores de El Silencio, Neguev (opinión	
	del 75% de los productores participantes en el proyecto)	37
Cuadro 5.	Experiencias tradicionales en el manejo de los cultivos para el autoc	onsumo
	por los productores de El Silencio, Neguev (opinión de más del 75%	
	productores participantes en el proyecto)	38
Cuadro 6.	Prueba de chi-cuadrado entre las ganancias recibidas y el manejo	de los
	cultivos experimentado por los productores de El Silencio, Neguev	40
Cuadro 7.	Prueba de chi-cuadrado entre el empleo de mano de obra y el uso de i	nsumos
	para los cultivos experimentados por los productores de El Silencio,	
	Neguev	41
Cuadro 8.	Criterios indicadores priorizados por los productores de El Siler	
	Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y me	
	del producto, hasta el inicio de 1999	44
	* -,	

Cuadro 9.	Elección de las alternativas agroforestales en palmito joven y adulto, pe	or los
	productores del Silencio, Neguev	5 1
Cuadro 10.	Factores que influenciaron la selección de las alternativas agroforestal	es en
	palmito joven y adulto, por los productores del Silencio, Neguev	54
Anexo 2		
Cuadro 1.	Tratamientos utilizados en el experimento en palmito joven	82
Cuadro 2.	Tratamientos utilizados en el experimento en palmito adulto	84
Cuadro 3.	Composición química del estiércol de gallina utilizado en el experimento 85	
Cuadro 4.	Producción de maíz para elote y caupí por productor, por parcela,	por
	hectárea	95
Cuadro 5.	Diámetro, altura y número de hojas promedio del palmito joven, an	tes y
	después del experimento	97
Cuadro 6.	Diámetro altura y número de hojas promedio de los brotes entre cepa	a del
	palmito adulto, antes y después del experimento, en monocultivo, sin y	con
	fertilización orgánica y asociado al Arachis pintoi como cobertura viva	101
Cuadro 7.	Uso anterior, posición en relación a la extensión de la ladera e inclinació	n en
	grados de las parcelas experimentales de palmito joven y adulto,	por
	productor	106
Cuadro 8.	Erosión promedio en toneladas/ hectárea, según regresiones postuladas	por
	Lal (1988), utilizando la porosidad total y porcentaje de carbono orgán	nico,
	como variables de respuesta	106
Cuadro 9.	Ingresos y costos del monocultivo de una hectárea de palmito por año	
		116

ingresos y costos dei cultivo dei maiz para elote y caupi en los callejones	de
palmito, por hectárea, por año	116
Ingresos y costos del uso de gallinaza como fertilizante orgánico y Arac	his
pintoi, como cobertura viva en los callejones de palmito, por hectárea, j	poı
año 1	17
Criterios indicadores priorizados por los productores de El Silencio	en
Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y mercado	leo
del producto, antes (Febrero de 1999) y después del período más duro	de
crisis en el precio y acopio del palmito (Septiembre de 1999)	20
Experiencias adquiridas en el manejo del palmito asociado al cultivo o	del
caupí y maíz, por los productores que implementaron las alternativas en	su
finca 12	!3
Experiencias adquiridas en el manejo del palmito fertilizado orgánicamen	ıte
_	
-	25
-	
	26
	Ingresos y costos del uso de gallinaza como fertilizante orgánico y Arace pintoi, como cobertura viva en los callejones de palmito, por hectárea, paño 1 Criterios indicadores priorizados por los productores de El Silencio Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y mercado del producto, antes (Febrero de 1999) y después del período más duro crisis en el precio y acopio del palmito (Septiembre de 1999) 12 Experiencias adquiridas en el manejo del palmito asociado al cultivo de caupí y maíz, por los productores que implementaron las alternativas en finca 12 Experiencias adquiridas en el manejo del palmito fertilizado orgánicamen y asociado al cultivo del Arachis pintoi, como cobertura viva, por 12 Productores que implementaron las alternativas en su finca 12 Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en Negue y su opinión acerca del futuro del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pinto del cultivo de palmito y Arachis pinto del cultivo del cultivo del

Cuadro 10.	Ingresos y costos del cultivo del maíz para elote y caupí en los callejones de
•	palmito, por hectárea, por año
Cuadro 11.	Ingresos y costos del uso de gallinaza como fertilizante orgánico y Arachis pintoi, como cobertura viva en los callejones de palmito, por hectárea, por
	año 117
Cuadro 12.	Criterios indicadores priorizados por los productores de El Silencio en
	Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y mercadeo
	del producto, antes (Febrero de 1999) y después del período más duro de
	crisis en el precio y acopio del palmito (Septiembre de 1999)
Cuadro 13.	Experiencias adquiridas en el manejo del palmito asociado al cultivo del
	caupí y maíz, por los productores que implementaron las alternativas en su
	finca 123
Cuadro 14.	Experiencias adquiridas en el manejo del palmito fertilizado orgánicamente
	y asociado al cultivo del Arachis pintoi, como cobertura viva, por los
	productores que implementaron las alternativas en su finca 125
Cuadro 15.	Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en Neguev,
	y su opinión acerca del futuro del cultivo de palmito y posibilidades de
	mercadeo del producto con el uso de fertilización orgánica y Arachis pintoi
	como cobertura viva 126

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Representación gráfica de la história de los ciclos de cultivo en El Silencio,	
_	Neguev	12
Figura 2.	Ruta y fortalecimiento de las bases de comercialización de productos	
	hortícolas en la Zona Atlántica de Costa Rica	13
Figura 3.	Incremento promedio en diámetro, altura y número de hojas del palmito	
-	joven monocultivo y asociado al cultivo del caupí y maíz e incremento en	n
	diámetro según clases diamétricas	14
Anexo 1		
Figura 1.	Mapa del Asentamiento Neguev	26
Figura 2.	Mapa de la finca de dos productores del Silencio en Neguev, dibujado	por
•	ellos en un taller participativo	31
Figura 3.	Ruta de comercialización de productos hortícolas en la Zona Atlántic	a de
_	Costa Rica	49
Figura 4.	Fortalecimiento de las bases de comercialización de productos hortícola	as en
	la Zona Atlántica de Costa Rica	50
Anexo 2		
Figura 1.	Mapa de las fincas y ubicación de las parcelas experimentales en el pal	mito
	joven y adulto, en El Silencio, Neguev	81
Figura 2.	Curva de crecimiento del palmito joven monocultivo, en El Silencio,	
	Neguev	93
Figura 3.	Curva de crecimiento del palmito adulto monocultivo, en El Sile	ncio,
	Neguev	93
Figura 4.	Incremento promedio en diámetro y altura del palmito joven monoculti	ivo y
	asociado al cultivo del caupí y maíz	98
Figura 5.	Incremento en diametro, según clases diametricas del palmito j	oven
_	monocultivo y asociado al caupí y maíz	99
Figura 6.	Incremento en diámetro estimado para el palmito joven en monoculti	vo y
-	asociado al caupí y maíz	100

Figura 7.	Incremento promedio en diametro, altura y número de hojas del p	almito
-	adulto monocultivo sin y con fertilización orgánica y asociado al A	rachis
	pintoi como cobertura viva	103
Figura 8.	Incremento en diámetro según clases diametricas, del palmito	adulto
_	monocultivo sin y con fertilización orgánica y asociado al Arachis	pintoi
	como cobertura viva	104
Figura 9.	Densidad aparente y porcentaje de materia orgánica del suelo, as	ntes y
J	después del experimento, en el pamito monocultivo y asociado al ca	aupí y
	maíz	109
Figura 10.	Densidad aparente y contenido de materia orgánica del suelo, a	ates y
J	después del experimento, en el palmito monocultivo sin y con fertili	zación
	orgánica y asociado al A. pintoi como cobertura viva	110
Figura 11.	Producción de biomasa y nitrógeno por el caupí y Arachis pintoi	en los
J	callejones de palmito joven y adulto	111

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1		
Anexo 1.	Identificación del productor	61
Anexo 2.	Representación gráfica de la historia de los ciclos de cultivos en Negue	ev 62
Anexo 3.	Matriz de jerarquización para el uso de fertilizantes, insecticidas, herb	oicidas,
	mano de obra, ingresos y la asistencia técnica recibida en cada cult	
	Neguev	63
Anexo 4.	Matriz de jerarquización para la evaluación de los sistemas de cultivo	
	actuales, bajo los criterios de los productores	64
Anexo 5.	Organización de la dinámica participativa: canasta de los conocin	nientos
	sobre temas agroforestales	65
Anexo 6.	Comercialización de vegetales en la Zona Atlántica: Estudio de	
	mercadeo	66
Anexo 7.	Estudio de mercadeo de vegetales, realizado en minimercados, s	odas y
	verdulerías de Guápiles en febrero de 1999	67
Anexo 8.	Estudio de mercadeo de vegetales, realizado en el supermercado Ray	o Azul
	de Guápiles en febrero de 1999	68
Anexo 9.	Estudio de mercadeo de vegetales, realizado en la Feria del Produ-	ctor de
	Guápiles en febrero de 1999	69
Anexo 2		
Anexo 1.	Lista de los productores del Silencio en Neguev, que participaron	en los
	talleres y en la fase experimental de este estudio	137
Anexo 2.	Costos de la mano de obra e insumos por bloque	138
Anexo 3.	Resultados de los analisis estadísticos del palmito joven y	adulto
	monocultivo	139
Anexo 4.	Resultados de los analisis estadísticos de la producción de biomasa	en los
	tratamientos en palmito joven y adulto	140

Anexo 5.	Resultados de los analisis estadísticos del crecimiento de palmito joven 1	41
Anexo 6.	Resultados de los analisis estadísticos de la productividad y crecimiento	del
	palmito adulto 1	43
Anexo 7.	Resultados de los analisis estadísticos de la densidad aparente y mate	rıa
	orgánica del suelo, en palmito joven y adulto	46
Anexo 8.	Costos de implementación y mantenimiento anual de una hectárea	de
	palmito 1	48
Anexo 9.	Costos de implementación de la siembra de maíz y caupí en los callejones	de
	palmito joven, por hectárea	49
Anexo 10.	Costos de implementación de la siembra de Arachis pintoi y fertilizacion	lón

"Todo dia, o sol da manhã vem e lhes desafia.

Traz do sonho pro mundo quem já não queria.

Palafitas, trapiches, barracos, filhos da mesma agonia.

E a cidade, com os seus braços abertos de cartão postal e os punhos fechados da vida real.

Lhes nega oportunidades, mostra a face dura do mal".

Herberth Viana
Poeta brasileiro

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi profesor consejero, Dr. Donald Kass, el cual, con gran entrega y cariño, me condujo durante este año de investigación. No jalándome; sólo a mi lado.

El Dr. Kass priorizó y creyó en mi trabajo. Siempre estuvo abierto a hablar. Y listo para viajar hasta Neguev, las veces necesarias, tanto a las parcelas experimentales, como a los talleres con los productores, o solamente para transportar el abono orgánico.

Su manera humilde de acercarse y hablar con las personas en el campo, "de tu a tu", sin las máscaras éticas o profesionales, ha sido un gran ejemplo que nunca olvidaré y tentaré sacar provecho en mi vida.

El Dr. Kass es un CONSEJERO. Siempre está ahí. No con las respuestas; apenas con una pregunta: ¿En que te puedo ayudar? El no hace, no modifica tu trabajo, él construye con usted. Refina tus ideas, sin frases largas o rayas en los apuntes: apenas con una señal. Por su manera tan sencilla de ser, me acuerda un poema de Mario Quintana...

NOTURNO

Apenas, aquí e ali, uma janelinha de arranhacéu...

Perdida... Enquanto, do fundo do único terreno baldio,
um grilo insiste em transmitir, na sua frágil Morse de vidro,
não se sabe que misteriosa mensagem ás estrelas ausentes.

Pero, en su caso existen y seguirán existiendo pequeñas estrellitas, que han escuchado y entendido su mensaje.

Muchas Gracias, Dr. Kass.

RECONOCIMIENTO

A Hernán, mi querido esposo, quien durante estos dos años, trabajó doble para mantener nuestro hogar, me suportó y apoyó en las horas más difíciles: auxiliándome en el trabajo de campo, preparando comidas, cuidando nuestros animales y el carro, para que pudiera llegar a las clases y a los trabajos. Siempre me perdonó por los atrazos, alguna mala palabra, o cuándo no pude acompañarlo a visitar los amigos.

Talvez entre todas las cosas, la principal y por la cual siempre seré agradecida, y segura de su amor.

"Hernán usted comprendió mi sueño y fue tan noble de sacrificar los suyos, por mi".

Te amo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitir mi crecimiento de esta forma tan bella, trabajando con las personas y la naturaleza, aprendiendo de ambas y disfrutando de su amistad.

A mis padres Emmanuel y Marlene, por priorizarme en su vida. Ambos a su modo, me enseñaron que somos más que nuestras conquistas materiales.

A mi amiga y profesora Rossana Lok, por su apoyo en mi crecimiento y en la formulación de mis ideas lógicas y humanas también.

A mi comité asesor: Dr. Donald Kass, M.A. Rossana Lok, Dr. Edgar Köpsell y Dr. Muhammad Ibrahim, por el gran apoyo en mi formación y en esta investigación.

A los productores del Silencio en Neguev, en especial a Don Segundo, Don Fabio, Don Delio y Pituria, por todo el cariño, amistad y experiencias compartidas.

Doña Ana y José, angeles en la tierra.

Al Dr. Mao (in memorian).

A Hernán y Oscar Hernán, por el auxílio en el trabajo de campo.

Al Ing. M.A.E. Fernando Vargas, gerente del Centro Agrícola Cantonal de Guácimo, por el apoyo en esta investigación.

Carlos Aragón y Olga Carbajal del Proyecto REPOSA me presentaron los datos y me llevaron por la primera vez a Neguev.

A los funcionarios de la COOPROPALMITO, por su facilitarme los datos y gran paciencia también. Ing. Gabriel Umaña y el Sr. Mario Valenciano, me presentaron a los productores y acompañaron los talleres.

Al Dr. Juan Aguirre por recibirme en el Catie.

Al Dr. Gilberto Páez por la amistad y conversas estadísticas.

Al Dr. Francisco Jiménez, por el apoyo en mi trabajo.

Al personal de la Escuela de Postgrado, en especial a Lucy.

Al personal del CATIE, con mucho cariño a Rocío Jiménez y Fran López.

Al personal del Proyecto CATIE-GTZ.

A los compañeros de maestría

xviii

A mis abuelos Emmanuel (in memorian), Manoel Ramiro (in memorian), Berenice (in memorian) y Casilda por el gran amor.

A mis hermanos, Maria Lucia, Dennis, Dalton y Douglas.

Tios abuelos, Ana, Ana, Maria do Carmo, Coló (in memorian), Eulina, Gigi, Euzira, Otavio y Arlete, los amo.

Mis queridas Dora, Lúcia, Isabel y Eliane por cuidarme y quererme tanto.

Mis tios Denise, Maria Heloísa, Otavio, Helena (in memorian), Cleame, Telma, Francisco, Max, Selma, Magnilza, Magnolia y Magali.

Mis primos Daniel, Bruno, Ilka, Marluce, Tatiana y Taynara.

A la familia de mi esposo.

Mis amigos: Patricia, Sandra, André, Cristina, Marcelo, Zé, West, Gugu, Monica, Verónica, Renata, Chelsia, Ester, Maruja, Marcelo Arcoverde, Isa, Marisol y bebe.

A los Drs. Richard E. Bodmer (Gainnesville University) y Mario Hiraoka (Millersville University), por iniciarme en mis estudios.

A los profesores de la FCAP, en especial al Dr. José de Arimatéia Freitas y Raimundo Benigno y William G. Valle.

A Don "Nino" y Don Pedro, por la amistad.

A los compañeros de la Asociación de Acueducto Rural de Suerre, por perdonar mis atrazos a las reuniones del martes por la noche.

Agradezco a todas las personas que me ayudaron en mi camino y que por alguna razón u otra haya omitido su nombre; de igual forma reciban mi gratitud.

Leal Rodrigues, D. 1999. Evaluación participativa de alternativas agroforestales para la producción de palmito (*Bactris gasipaes H.B.K*) con cultivos anuales en tierras de ladera del Atlántico de Costa Rica.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue seleccionar, implementar y evaluar participativamente alternativas agróforestales para el cultivo de palmito (Bactris gasipaes H.B.K.), en tierras de ladera del Silencio en el Asentamiento Neguev, Limón, Costa Rica. Se evaluó el efecto agroecológico, factibibilidad económica y la aceptación sociocultural de la introducción del cultivo del maíz (Zea mays L.) y del caupí (Vigna unguiculata (L.) Walp.) asociado al palmito joven; y de la fertilización orgánica y uso del Arachis pintoi Prine. como cobertura viva en el palmito adulto. El trabajo consistió de dos fases, la primera donde se realizaron talleres, según las metolologías del DRP y la segunda donde se implementó dos diseños, en conjunto con 4 productores.

Las fincas estudiadas son en promedio de 14.6 ha. El cultivo comercial de palmito es prioritario para las familias, aunque el área cultivada represente el 19% de la finca. Los productores del Silencio han experimentado producir, sin éxito, un considerable número de especies en la última década. Se determinaron periodos históricos cortos de siembra (uno o dos años), que no se repiten en el tiempo. Los cultivos comerciales, son los que han demandado más insumos y no siempre generaron mayores ganancias.

El maíz sembrado en el palmito joven produjo 13 541.7 elotes por hectárea. La producción de caupí fue inferior a 0.2 t /ha en la mayoría de las parcelas. El palmito adulto produjo 1167, 1 000 y 833 candelas/ha bajo fertilización orgánica, control y con *A. pintoi*. El palmito asociado al caupí creció más en diámetro y altura que los demás tratamientos, mientras que no se determinó efecto negativo del maíz sobre el desarrollo del palmito en diámetro y altura. En el palmito adulto, no se determinó diferencia significativa en diámetro, altura y número de hojas, esto cuando se evaluó todos los brotes entre cepa conjuntamente. Al comparar los tratamientos en palmito joven y adulto, no se determinaron cambios significativos en la densidad aparente y en el porcentaje de materia orgánica del suelo, en las parcelas bajo estudio.

La siembra del maíz generaría un beneficio neto de US\$ 334.22/ha. Como el palmito joven asociado al caupí creció más rápido que el control, ahorrando 2.52 meses y US\$ 57.62/ha de manejo, esta reducción en los costos de implementación del palmito más el ingreso bruto por la venta de los granos, generaría un beneficio bruto de US\$ 332.62/ha, éste sustraído de los costos de siembra del caupí totaliza US\$ 162.22/ha de beneficio neto. Con el uso de gallinaza se evitaría el gasto de US\$ 254.25/ha/año con fertilizante químico, esto sumado a los ingresos por el palmito excedente; generaría un beneficio bruto de US\$ 925.45/ha/año. Mientras que el beneficio bruto por el uso de *A. pintoi* como cobertura sería de US\$ 333.84/ha/año, correspondientes al costo evitado en la compra de fertilizante químico y herbicidas. El beneficio neto sería de US\$ 680.2 y US\$ 59.84/ha/año, para el uso de gallinaza y *A. pintoi* en el año de su establecimiento, respectivamente.

La siembra del caupí fue la más aceptada por los productores, mientras que no creen producir maíz con calidad comercial en todos sus terrenos de palmito. Los productores tienen una idea positiva de la factibilidad del manejo orgánico del palmito, afirman tener interés en practicar la fertilización orgánica en el futuro, si hay disponibilidad de dicho material. Reservan su opinión cuanto al *A. pintoi*, pues temen que el manejo de la cepa se dificulte, por el tipo de crecimiento de dicho cultivo. La aceptación sociocultural de las alternativas agroforestales por los pequeños productores requiere de una labor intensa respeto a las disposiciones del mercado, los beneficios tangibles de las alternativas agroforestales y los aportes en efectivo y mano de obra para el futuro cultivo. El productor del Silencio, se arriesgaría en producir cultivos de medio y largo plazo asociados al palmito, con inversiones moderadas y seguras, utilizando para esto su própio capital.

Leal Rodrigues, D. 1999. Participative evaluation of agroforestry alternatives for the production of palmheart (*Bactris gasipaes H.B.K.*) with annual crops on hillslopes of the Atlantic zone of Costa Rica

SUMMARY

The objective of this research was to select, implement and evaluate participatively agroforestry alternatives for the production of palmheart (Bactris gasipaes H.B.K.) on hillslopes of the Silencio section of the Neguev settlement in Limón, Costa Rica. The agroecological effect, economic feasibility and sociocultural acceptance of the introduction of the introduction of maize (Zea mays L.) and of cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) associated with young palmheart and of the organic fertilization and the use of Arachis pintoi Prine as a living cover in adult palmheart plantations were evaluated. The study consisted of two phases, the first in which workshops were set up in accordance with Participative Rural Diagnosis Methodologies and a second, in which two experimental designs were executed with the participation of four farmers.

The farms studied had an average area of 14.6 hectares. Commercial palmheart cultivation is a priority activity for the families as the cultivated area accounts for 19% of the farm area. The farmers of the Silencio district have tried unsuccessfully to produce a considerable number of species in the course of the last decade. These species were cultivated for short periods (one or two years) in the past and have not been cultivated again. Commercial crops have required the greatest inputs but have not always produced the greatest returns.

Maize intercropped in young palmheart produce 13 541.7 ears per hectare. The production of cowpea was less than 0.2 t ha⁻¹ in the majority of plots. Adult palmheart produced 1167, 1 000, and 833 hearts per hectare for organic fertilization, control, and *A. pintoi* respectively. Palmheart associated with cowpea increased more in diameter and height than the control in the experimental period while no negative effect of maize on palmheart diameter or height was noted. In adult palmheart, no significant difference in diameter, height, or leaf number was measured due to treatments when all stems of a single plant were evaluated together.

In the plots with both adult and young palmheart, there were no significant changes in soil bulk density nor organic matter content in the course of the experiment. Associating maize with young palmheart produced net profit was US\$ 334.22 ha⁻¹. As the young palmheart associated with cowpea grew more rapidly than the control, with a resultant reduction of 2.52 months in the growth cycle and US\$ 57.62 ha⁻¹ in production costs, these reductions in costs and profit from the sale of cowpea produced a gross profit of US\$ 332.62 ha⁻¹ or a net profit of US\$ 162.22 ha⁻¹ when costs of planting cowpeas were deducted. At the same time, the gross profit from the use of *A. pintoi* as a cover crop would be US\$ 333.84 ha⁻¹ year⁻¹, corresponding to the costs avoided by not purchasing chemical fertilizers and herbicide. The net benefit would be US\$ 680.2 and US\$ 59.84 ha⁻¹ year⁻¹ for the use of chicken manure and *A. pintoi* respectively.

Planting cowpeas was the innovation that was most accepted by the producers while they did not believe they could produce commercial quality maize in all of the land planted with palmheart. The producers have a positive impression of the feasibility of organic management of palmheart and stated that they would have an interest in using organic fertilizers in the future if they were available. They were more reserved with respect to A. pintoi because they fear that it makes management of the trees more difficult due to the growth habit of the palmheart. The sociocultural acceptance of the innovations by small producers must take into consideration factors such as availability of markets, tangible benefits of agroforestry alternatives, and supply of capital and labor for future plantings. Farmers in Silencio would take the necessary risks for medium and long-term crops with a moderate and secure level of investment and would utilize their own capital.

Evaluación participativa de alternativas agroforestales para la producción de palmito (Bactris gasipaes H.B.K.) en tierras de ladera del Atlántico de Costa Rica: basada en la história del uso de la tierra.

Leal Rodrigues, D.; Kass, D.; Lok, R.; Köpsell, E.; Ibrahim, M.

Resumen

Se evaluó la factibilidad agroecológica, económica y sociocultural del asocio de maíz (Zea mays L.), caupí (Vigna unguiculata (L.) Walp.) al palmito joven (PJ); y de la fertilización orgánica (FO) (gallinaza) y Arachis pintoi Prine (AP). como cobertura viva en el palmito adulto (PA), en laderas del Silencio, Asentamiento Neguev, Costa Rica. El palmito es prioritario, aunque represente el 19% de la finca. El maíz produjo 13 541.7 elotes/ ha; el caupí 02 t/ha; y el PA 1 167, 1 000 y 833 candelas/ha con y sin FO y con AP, respectivamente. El PJ con caupí creció más, mientras no hubo efecto negativo del maíz, y de la FO y AP sobre el PA; así como en la densidad aparente y % MO del suelo. El maíz y caupí generarían beneficio neto (BN) de US\$ 334.22 y 162.22/ha, respectivamente. Para la FO y AP, el BN sería de US\$ 680.2 y 59.84/ha/año, respectivamente. El caupí fue el más aceptado por los productores, mientras no creen producir y comercializar elotes de calidad; hablan de la factibilidad del manejo orgánico del palmito, siempre cuando haya disponibilidad de material.

Palabras-clave: Bactris gasipaes H.B.K., Zea mays L., Vigna unguiculata (L.) Walp., Arachis pintoi Prine., Fertilización orgánica, D.R.P.

Abstract

We evaluated the agreecological and economic feasibility and social acceptance of the introduction of maize (Zea mays L.) and of cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) associated with young palmheart and of the organic fertilization (OF) and the use of Arachis pintoi Prine (AP) as living cover in adult palmheart plantations on hillslopes of Silencio, Neguev Settlement, Costa Rica. Commercial palmheart cultivation is a priority activity for the families as the cultivated area accounts for 19% of the farm. Maize intercropped in young palmheart produced 13 541.7 ears per hectare. The production of cowpea was less than 0.2 t ha⁻¹. Adult palmheart produced 1 167, 1 000 and 833 hearts per hectare for organic fertilization, control and AP, respectively. Palmheart associated with cowpea increased more in diameter and height while no negative effect of maize, OF and AP was noted for the palmheart. In addition, there were no significant changes in soil bulk density nor organic matter content in the course of the experiment, in both adult and young palmheart. Associating maize and cowpea with young palmheart produced a net profit (NP) of US\$ 334.22 and 162.22 ha⁻¹, respectively. For the OF and AP, the NP was US\$ 680.2 and 59.84 ha⁻¹ year ⁻¹. Planting cowpea was the innovation that was most accepted by the producers while they did not believe they could produce commercial quality maize in all of the land planted with palmheart. The producers had a positive impression of the feasibility of organic management of palmheart. They were more reserved with respect to AP because they fear that it would make management of the trees more difficult due to the growth habit of the palmheart.

1. Introducción

El pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes* H.B.K.) es cultivado desde hace varios años, por los productores de Neguev, Limón, Costa Rica. La venta de candelas y el empleo fuera de la finca, ha sido la base de su sustento, en los últimos 5 años. Además, cultivan maderables, frutales, anuales y animales para el autoconsumo (Brink y Waaijenberg, 1990; Mucher, 1992; Waaijenberg, 1996). La producción de palmito se ha llevado a cabo con gran inversión en agroquímicos (Logtestijn, 1993; Akkermans, 1994; Chin-Fo-Sieeuw, 1994; Portier, 1994; Jansen *et al*, 1996).

El objetivo de este estudio fue evaluar participativamente alternativas agroforestales para la producción de palmito, con miras a mejorar la situación socio-económica de productores en tierras de ladera de la Zona Atlántica de Costa Rica. A partir de un proceso participativo, en 8 meses de trabajo de campo (1999), se rescató la historia del uso de la tierra, los conocimientos y perspectivas de los productores. Y se evaluó la factibilidad agroecológica, económica y la aceptación sociocultural de la introducción de maíz (Zea mays L.) y caupí (Vigna unguiculata (L.) Walp.) en el palmito joven (PJ) y de la fertilización orgánica (FO) y Arachis pintoi Prine., como cobertura viva en el palmito adulto (PA).

2. Revisión de literatura

Proponer alternativas sostenibles al uso de la tierra implica mucho más que evaluar la factibilidad agroecologica o económica de las prácticas. Para llegar a obtener un mínimo de aceptación social hay que conocer el pensamiento y la historia de los productores a los cuales se pretende beneficiar, revivir sus experiencias pasadas y entender su lógica y perspectivas de futuro (Raintree, 1987; FAO, Holanda, 1995 a).

Por subestimar estos aspectos muchos proyectos o prácticas agroforestales, tálves viables agroecologicamente han fracasado en el período de diseminación, después de finalizado el proyecto, o cuando se terminó el financiamiento de las actividades. Se lo que se pretende es lograr el desarrollo sostenible, hay que buscar el éxito y la aceptación de las tecnologías agroforestales en el ambito ecológico y económico, pero también en el social y cultural. Evaluar la disponibilidad de los productores en aceptar nuevas prácticas, significa conocer su interés en cambiar su realidad actual y el rumbo que ellos pretenden dar al cambio (Calvo, 1995; Pasos, 1995; Müller, 1996).

La disponibibilidad de los productores en aceptar alternativas agroforestales también está relacionada a su interés en cambiar hacia una forma de uso perenne de la tierra. Y de su distanciamiento de la mentalidad de frontera agrícola y "dinámica de sobrevivencia", basada en el uso extensivo de la tierra, viable por la disponibilidad de tierras a un costo mínimo. El cambio significa asignar nuevo valor y función a los recursos suelo, agua y bosque, hacia una intensificación de la unidad productiva. Esta intensificación, desde un enfoque positivo, implica una perspectiva de zelo a los recursos naturales, que posibilite su uso de forma duradera y sostenible (Pasos, 1995).

En Costa Rica, la siembra del pejibaye para palmito, ha tomado gran impulso en los últimos años, con la ayuda de créditos bancarios. En 1990 se registraban 2,639 ha sembrados en la zona atlántica y 4,381 ha en la zona Huetar Norte. Para este período, el 80% del área cultivada estuvo concentrada en las manos de los cuatro mayores productores del país. Al mismo tiempo el 85% de los productores, contaban con área de producción inferior a las cinco hectáreas (Jansen, 1996 y Hamberlant *et al.*, 1996).

Aun con la frecuente mediación de las plantas procesadoras, el palmito ha sido un cultivo rentable para pequeños y medianos productores, siendo las cinco hectáreas suficientes para el mantenimiento de una familia. No obstante, uno de los mayores problemas enfrentados por los productores, es la elevada inversión necesaria para la implementación del cultivo, principalmente en el primer año (Jansen, 1996).

La primera producción de candelas del palmito de pejibaye, ocurre hasta los 9 a 12 después de la siembra. Los costos de implementación, incluyen inversión en la compra de almácigos, limpieza del terreno, fertilización y control de malezas. Esta es la fase donde la erosión de los suelos podrá ser mayor, ya que el cultivo no ha desarrollado hojas largas y raíces que protejan y mantengan la estructura del suelo. En la fase productiva, los costos principales refieren al uso de fertilizantes y el control de malezas (Chin-Fo-Sieeuw, 1994). Por ser un cultivo perenne, con producciones intercaladas en el año, el palmito debe ser sembrado respetando distancias no inferiores a 2 metros entre calles (permite la extracción del producto); así que se presta para diversos asocios con cultivos anuales, arboles de servicio y maderables, con manejo de regeneración natural, coberturas vivas y muertas, y fertilización orgánica (Gómez, 1995).

En la zona Atlántica de Costa Rica, las investigaciones agronómicas para el cultivo de palmito se han limitado a seleccionar procedencias, espaciamentos, control biológico de plagas y manejo de la cepa (Bogantes Arias, 1996; Alpizar et. al., 1996 a; 1996 b; Mexzón, 1996; Vargas Calvo, 1996 a; 1996 b).

Vargas Calvo (1996 c) evaluó la introducción de coberturas vivas en el palmito, después de un año de observación determinó que *Drymaria spp., Indigofera spp., Desmodium ovallifolium* y *A. pintoi* no influenciaron la fertilidad del suelo. No obstante, Domínguez y De la Cruz (1991) evaluando la introducción de *A. pintoi* en el cultivo de palmito joven, concluyen que este redujo drásticamente el crecimiento del palmito, principalmente por competencia por nitrógeno, ya que los tratamientos tratados con nitrógeno mostraron una rápida recuperación. Además, indica ser necesario continuar evaluando la competencia una vez que el *A. pintoi* alcance un nivel adecuado de nodulación y empiece el reciclaje de nutrientes.

3. Materiales y métodos

Área de Estudio

Sector El Silencio, Asentamiento Neguev, Zona Atlántica de Costa Rica (83° 30' a 83° 35' O y 10° 10' a 10° 15' N). La temperatura y precipitación promedio anual son de 25.1 °C y 3.630 mm (meses secos: marzo a mayo) (Bruin, 1992). En El Silencio viven 40 de las 200 familias de Neguev. Aunque el acceso por carretera es viable, el transporte público es precario; cuentan con electricidad, pero tienen problemas para obtener agua potable.

Talleres Participativos

Se rescató la história de 12 familias, a través de herramientas del DRP: mapa de la finca, representación gráfica de la historia de los ciclos de cultivo, matrices de jerarquización, canastas de conocimientos y elección de alternativas agroforestales. La información fue complementada con observación participante y estudio rápido de mercadeo, en las verdulerías locales (Ashby, 1991; Tillmann y Salas, 1994; Ayales Cruz, 1997),

Fase experimental

Se implementó dos diseños de bloques completos al azar en 4 fincas, con ocho repeticiones $(Yijk = Si + Rj/i + Tk + (S \times T)ik + Eijk, al 95\%)$. Se homogenizó cada bloque de acuerdo a la pendiente, edad y estado productivo del palmito y uso de insumos. En 8 cepas/parcela, se registró la altura (distancia entre suelo y proyección de las últimas hojas (cm)), diámetro (a

la abertura de la hoja más joven, (mm)) y número de hojas, de cada brote al inicio y final del experimento. La productividad de los anuales por unidad o por peso en toneladas/ ha (Arévalo *et al.*, 1991). La del PA, fue el número de candelas con diámetro comercial (30 mm) al final del experimento (Chalá, 1991). Se determinó el % de materia orgánica (%MO) (oxidación con dicromato de potasio al 5%), porosidad total y densidad aparente del suelo (DA)(método del cilindro) y el % de nitrógeno vegetal (%N) (Anderson & Ingram, 1994). Se realizó un presupuesto parcial.

4. Resultados y conclusiones

Las familias tienen en promedio 5 (σ = 3.05) personas y las fincas 14.6 ha (σ = 3.49); su manejo recae sobre los hombres mayores de 50 años. El palmito representa apenas el 19% de la finca. Se destacan potreros y zonas conservación, que suman el 74 % de la finca.

El análisis histórico de los ciclos de cultivo indica los agricultores han experimentado producir muchas especies, en periodos cortos de cultivo (uno o dos años), que no se repiten en el tiempo (Cuadro 1). Los productores expresan gran pesar por su fracaso con el cultivo del maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.), del chile (*Capsicum* sp.) y de la piña (*Ananas comosus* (L.) Merrell.). Esto se dio por la elevada demanda de uno u otro insumo para los cultivos y prácticas impulsados por las agencias agrícolas. La maracuyá, piña y maíz demandaban mucha mano de obra y agroquímicos; mientras las bajas ganancias mencionadas por los productores para el chile y piña, no reflejan directamente el valor bajo de los cultivos. El productor expresa baja ganancia cuando ha deducido las salidas por compra de insumos y los "costos psicológicos" de enfrentar los riesgos de producción y venta. El chile requería mucha mano de obra y agroquímicos, y su acopio era inseguro; mientras que la piña se perdió en el campo, aun con contratos de venta pre-establecidos.

Existe mercado local para los productos tradicionales (tubérculos, cítricos, entre otros), no obstante estos salen y vuelven a la zona a través de intermediarios. Para los productores es factible la producción comercial de estos cultivos; además el mercado local es seguro y tradicional en la zona. El fortalecimiento de la comercialización ocurriría con la seguridad de oferta a los compradores y de precios a los productores (Figura 1).

La aceptación de alternativas agroforestales es condicionada a la opinión del productor sobre costos y beneficios; riesgos involucrados; venta segura de la producción; cantidad de mano de obra; costumbre y preferencia en la forma de cosecha del cultivo. Bajo este

supuesto, los productores eligieron asociar el maíz y caupí al PJ, aunque otros cultivos no tradicionales podrían generar mayores ganancias. Para el PA, seleccionaron la FO, con gallinaza y la introducción del AP como cobertura viva.

En la fase experimental se estimó una producción de 13 541.7 (s= 9 188.3) elotes/ha/año. La producción de caupí fue inferior a 0.2 t/ha/año en la mayoría de las parcelas, aunque se notó deformaciones en sus hojas (probablemente virosis). El maíz aportó 1.7 t MS/ha y el caupí 0.94 t MS/ha. El caupí incorporaría 78.3 kg de N/ha/año; estos resultados son comparables a los de Müller-Sämann y Kotschi (1994). Además, la cantidad de nitrógeno incorporada por el caupí sería superior a la extracción por la cosecha del PA (28 kg N/ha/año, con 5 000 cepas/ha) (Herrera,1989). El PJ asociado al caupí creció más en diámetro y altura que el control, mientras que no se determinó efecto negativo del maíz sobre el desarrollo del PJ. Separando los brotes de PJ en clases diamétricas (0-5 mm, 5.01-10 mm, 10.01-15 mm y mayor de 15.01 mm), el mayor incremento en diámetro siempre ocurrió cuando el PJ estuvo asociado al caupí (Figura 2).

Bajo FO el PA produciria 1 167, mientras que el control y el asociado al AP produjo 1 000 y 833 candelas/ha, respectivamente. En desacuerdo con Domínguez y De la Cruz (1991), el AP no presentó efecto negativo sobre la producción del PA. El AP produjo 0.41 (s= 0.29) t MS/ha de biomasa total, que en breve aportaría 7.05 kg N/ha para este período. No se determinaron cambios significativos en las condiciones de suelo. La DA inicial en las parcelas fue de 0.5 (s= 0.04) y 0.51 (s= 0.08), para los suelos de las parcelas en PJ y PA, respectivamente. Al final del estudio, la DA fue de 0.62 (s= 0.17) para ambos. El %MO inicial fue de 9.32% (s= 2.08) y 7.63% (s= 3.55), para el PJ y PA; al final fue, 9.63% (s= 3.15) y 7.64% (s= 2.76), respectivamente.

Antes de la crisis, el costo de implementación (CI) del PJ era US\$ 670.73 /ha, mientras que el mantenimiento del PA demandaba, US\$ 961.95 /ha/año. En el año de implementación no hay ganancias con el PJ, mientras el PA produce en promedio 849 (s= 292.3) candelas/ha/mes, con ingreso bruto (IB) de US\$ 1 793/ha/año (US\$ 0.176/candela). El costo de implementación puede ser rebajado de este ingreso bruto, durante los años de producción. El CI del maíz y caupí en PJ fue US\$ 131.65 y 170.4/ha/ciclo, respectivamente. Si el 70% de elotes fueran comerciales, el IB sería de US\$ 455/ha/ciclo (elote = US\$ 0.048, valor en la finca), que sumado a US\$ 10.87/ha/ciclo por la venta del

maíz de calidad inferior (63.96 kg/ha) (Kg maíz calidad inferior = US\$ 0.17, valor en la finca), genera un beneficio bruto (BB) de US\$ 465.87. El ciclo de caupí generaría un IB de US\$ 275/ha (considerando su precio similar al del frijol (Phaseolus vulgaris), Kg = 1, valor en la finca); se ahorrarían US\$ 57.62/ha, 2.52 meses de manejo, así el BB sería de US\$ 332.62/ha. El CI de la FO y AP fue de US\$ 245.25 y 274/ha/año, respectivamente. Con la FO, tendríamos un IB de US\$ 671.2/ha/año, por la venta de candelas excedentes, mientras para AP el IB sería igual a cero. Con la FO se evita el gasto de US\$ 254/ha/año con la compra de fertilizante químico, esto sumado al IB, genera un BB US\$ 925.45 /ha/año; con el AP el BB sería de US\$ 333.84/ha/año, por el costo evitado en fertilización química y herbicidas.

La alternativa que ganó la mayor simpatía de los productores fue el caupí. Desde el principio los productores impulsaron la idea. En campo verificamos que ya lo estaban haciendo, pues decían que sería bueno mantener el PJ con caupí, en este año de crisis. Por otro lado, no creen poder producir y comercializar elotes de calidad en sus terrenos. Los productores percibieron el beneficio de la FO al PA. Piensan que el AP no competió por nutrientes con el PA, y saben que pronto empezará a fijar nitrógeno; pero temen que el AP se eleve sobre el PA y evite la salida de los brotes. Los productores creen en la factibilidad, garantía de comercialización y procesamiento total del PA bajo manejo orgánico. (Cuadro 2).

Después de dos décadas, cuando los productores del Silencio, ya están cansados de intentar producir diferentes cultivos, bajo esquemas tecnológicos, que demandan gran cantidad de insumos y mano de obra; confrontan su vulnerabilidad delante de las decisiones y politicas del sector agroexportador. A la vez demuestran conocer las limitantes biofisicas de sus terrenos y han adquirido experiencia en la producción de cultivos tradicionales, a bajo costo. El motivo de no diversificar y ampliar su producción, se centra en su imposibilidad de insertarse en el mercado nacional.

Las alternativas agroforestales presentaron beneficios, tanto para el PJ y PA, como en la economía de la finca. El cultivo del maíz sobresalió económicamente, mientras que fue evidente el beneficio agroecológico y la aceptación sociocultural del caupí. Por otro lado, el

uso de la FO y del AP, son visualizados como alternativas a medio y largo plazo, con miras a un futuro mercado de palmito orgánico. En relación al AP se hace necesario determinar a más largo plazo sus ineteraciones con el palmito, respeto a mano de obra requerida para su manejo y beneficios por fijación de N.

5. Referencias

- Alpízar, D.; Fallas G. M.; Oehlschlager, C.; González, L. 1996 a. Eficacia de una ferormona empleando tres tipos de trampa para el control de *Metamasius hemipterus* en el cultivo de palmito, en Pococí de Limón. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Alpízar, D.; Fallas G. M.; Oehlschlager, C.; González, L. 1996 b. Estimación de la población de *Metamasius hemipterus* en el cultivo de palmito, por el sistema de captura, marcaje, liberación y recaptura de adultos en Pococí de Limón. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Anderson, J.M.; Ingram, J.S.I. 1994. Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods. 2 ed. Wallingford, Cab International. 221 p.
- Arévalo, L.A.; Szott, L.T.; Pérez, J.M. 1991. El pijuayo como componente de un sistema agroforestal. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Ashby, J.A. 1991. Manual para la evaluación de tecnología con productores. Cali, Colombia, CIAT. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA). 102 p.
- Akkermans, J. 1994. Un análisis económico de fincas en el asentamiento Neguev, Costa Rica. Turrialba, C. R. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 76. Phase 2). 32 p.

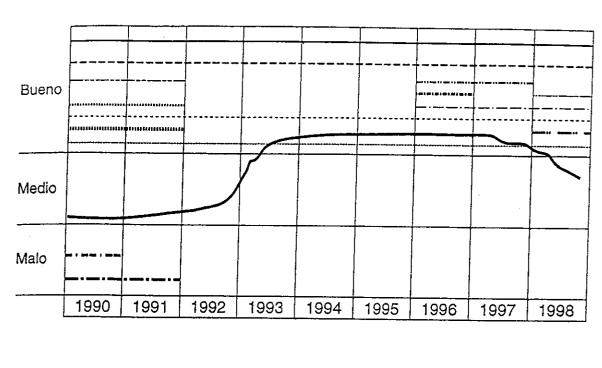
- Ayales Cruz, I. 1997. ¿Como lo hicimos?: Ideas para una sistematización participativa.

 Experiencias de uso comunitario sostenible de vida silvestre. San José, C. R. UICN.

 48 p.
- Bogantes Arias, A. 1996. Pruebas de diferentes distancias de siembra para palmito de pejibaye. Informe avance de 1995. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Brink, M.; Waaijenberg; H. 1990. Base de datos de una encuesta de caracterización de fincas realizada en el norte de la zona atlántica de Costa Rica, 1987. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG). Working Document no. 7). 278 p.
- Bruin, S. de. 1992. Estudio detallado de los suelos del asentamiento Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG, Field Report 25, Phase 2). 39 p.
- Calvo, J. 1995. La pequeña agricultura ante la apertura de los mercados. Agronomía Costarricense. Vol. 19 (1): 85-94
- Chalá, V.H.C. 1991. Evaluación de 8 densidades de siembra de *Bactris gasipaes* H.B.K. para la producción de palmito en a región amazónica ecuatoriana. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Chin-Fo-Sieeuw, S.C. 1994. Agricultural research and extension in maize, palmheart and cassava in the atlantic zone of Costa Rica: activities, experimental results, transfer of knowledge and acceptance. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 93, Phase 2). 65 p.
- Domínguez V., J.A. y De la Cruz, R. 1991. Competencia nutricional de *Arachis pintoi* como cultivo de cobertura durante el establecimiento de pejibaye *Bactris gasipaes* H.B.K. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.

- FAO, Holanda. 1995 a. Extensión forestal:metodología y estudios de caso. Quito, Ecuador. Proyecto FAO-Holanda DFPA: desarrollo participativo en los Andes. 188 p.
- Gómez. D. 1995. La agricultura orgánica en Costa Rica y las alianzas estratégicas. In:
 Simposio Centroamericano sobre Agricultura Orgánica (1995, San José, C. R.)
 Memoria Comps. J.E. García y J. Monge-Nágera. San José, C. R., EUNED. p. 215-236.
- Hamberlant, O.; Hernández L.; Matamoros, R; Ramírez, J.C.; Rojas, J.C; Obando, C.; Solís, R. 1996. Análisis del proyecto de ampliación de áreas por parte de COOPROPALMITO. Heredia, C. R., Universidad Nacional.
- Herrera, W. 1989. Fertilización del pejibaye para palmito. ASBANA, C.R., Universidad de Costa Rica. 11 p.
- Jansen, H.G.P. 1996. Agricultural marketing in the atlantic zone of Costa Rica: a production, consumption and trade study of agricultural commodities produced by small and medium-scale farmers. Turrialba, C.R., CATIE. 94 p.
- Logstestijn, M. van. 1993. Intermediate trade in cattle, fruits, roots and tubers in the Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 59. Phase 2). 165 p.
- Mexzón, R.G. 1996. El control natural de los insectos perjudiciales en el cultivo del pejibaye (*Bactris gasipaes*, H.B.K.). *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Mucher, C.A. 1992. A study on the spatial distribution of land use in the settlement Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG) Field Report 9, Phase 2). 83 p.
- Müller-Sämann, K.M. y Kotschi, J. 1994. Sustaining growth: soil fertility management in tropical smalholdings. Alemania, GTZ. 486 p.
- Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, C. R., IICA/ Proyecto IICA/GTZ. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales AI/SC no. 96-01.

- Pasos, R. 1995. El último despale...: la frontera agrícola centroamericana. San José, C.R., FUNDESCA, Unión Europea, PNUMA, DRCST. 132 p.
- Portier, P.J. 1994. Marketing research for agricultural produce cultivated by small farmers in the Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 85. Phase 2). 99 p.
- Raintree, J.B. 1987. Factors affecting the adoption of agroforestry innovations by traditional farmers. *In:* Beer, J; Fassbender, H.W. y Heuveldop, J. eds. Advances in agroforestry research. Turrialba, C.R, CATIE. 380 p. (Serie Técnica. Informe Técnico/ CATIE, No. 117).
- Tillmann, H.J. y Salas, M.A. 1994. "Nuestro Congreso": Manual de diagnóstico participativo. Santiago de Puriscal, C. R., PRODAF-GTZ. 180 p.
- Vargas Calvo, A. 1996 a. Efecto de la intensidad de deshija sobre la producción y rendimiento neto de estipites de pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*, H.B.K.). *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Vargas Calvo, A. 1996 b. Evaluación de dos tipos de brotes de pejibaye para palmito (Bactris gasipaes, H.B.K.) en relación con su posición en la cepa y bajo dos formas de colocación del fertilizante. In: Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Vargas Calvo, A. 1996 c. Evaluación preliminar de coberturas vegetales vivas en el cultivo de pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*, H.B.K.) en relación con su efecto sobre la fertilidad del suelo, productividad del cultivo e incidencia de malezas. *In:*Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Waaijenberg, H. 1986. Exploratory survey in the atlantic zone of Costa Rica. Guápiles, C. R., CATIE/UAW/MAG. 40 p.



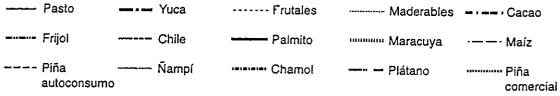


Figura 1. Representación gráfica de la historia de los ciclos de cultivo en El Silencio, Neguev.

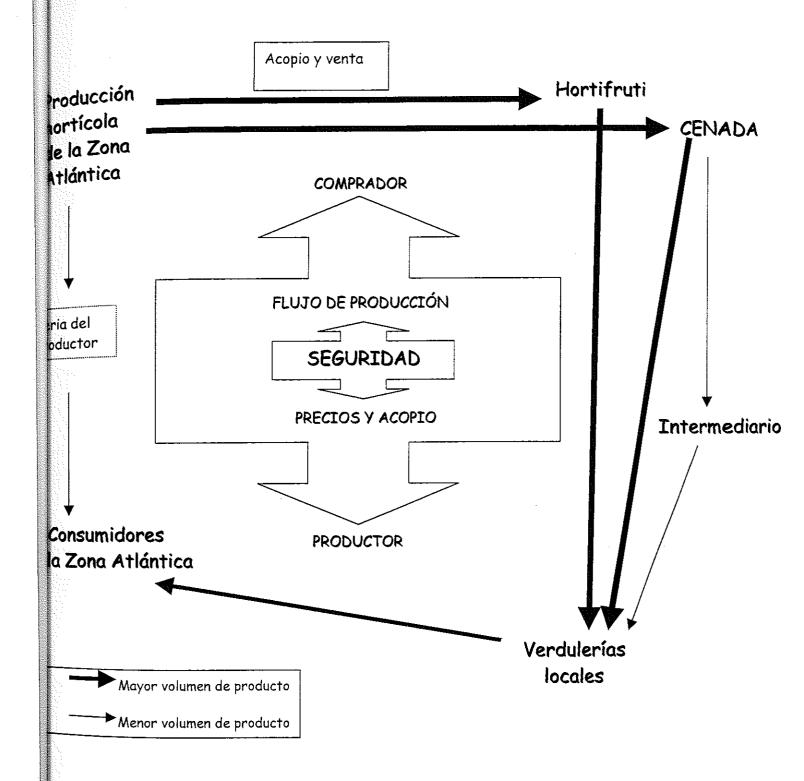


Figura 2. Ruta y fortalecimiento de las bases de comercialización de productos hortícolas en la Zona Atlántica de Costa Rica.

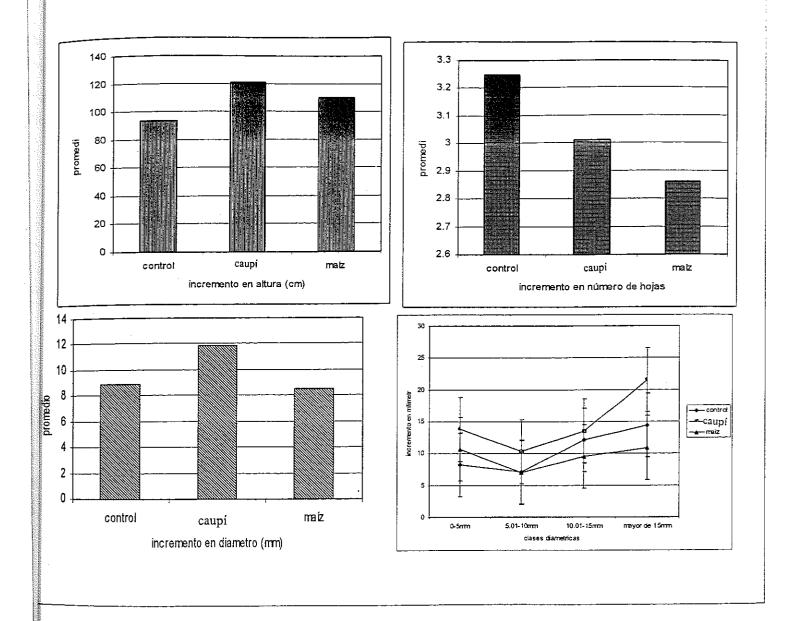


Figura 3. Incremento promedio en diámetro, altura y número de hojas del palmito joven monocultivo y asociado al cultivo del y maíz e incremento en diámetro, según clases diametricas.

Cuadro 1. Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en Neguev, y su opinión acerca del futuro manejo del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto, con el uso de fertilización orgánica y *Arachis pintoi* como cobertura viva.

Criterios indicadores	Opinión de los productores									
priorizados -	Nada (%)		Poco (%)		Bastante (%)		Muchisimo (%)			
									F.O.*	A. pintoi
	Ciclos de fertilización	0	25	75	75	12.5	0	12.5	0	
Manejo de cepa	33.3	0	66.7	33.3	0	66.7	0	0		
Cosecha oportuna	0	0	0	0	100	100	0	0		
Precio	0	0	100	100	0	0	0	0		
Garantia de	0	0	0	33.3	0	66.7	100	0		
comercialización										
Calidad	0	0	0	0	50	100	50	0		
Posibilidad de proceso	0	0	0	0	100	100	0	0		

^{*} fertilización organica.

Fuente: III Taller Participativo "Mejoremos nuestra producción en Neguev", dinámica: matriz de jerarquización.

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Anexo 1

"La disponibilidad de los agricultores de ladera del Silencio, Neguev, en aceptar asocios agroforestales en el cultivo de palmito: Evaluación histórica participativa de sus ciclos de cultivo".

1.1 Introducción

El gobierno de Costa Rica ha promovido la expansión de la frontera agrícola hacia la Zona Atlántica del país en las últimas tres décadas, esto con el fin de crear estabilidad social para los sectores obrero y campesino, proveniente de diferentes regiones del país. El asentamiento de miles de familias en la zona ocurrió, en parte, en forma ordenada, a través del establecimiento de asentamientos campesinos; algunos de éstos, como Neguev, ubicados en terrenos de laderas. Y por la concesión de créditos e incentivos a la agricultura y ganadería, se buscó incorporar estos productores al sector agroexportador (Leonard, 1986; Jones, 1988; Stoorvogel & Eppink, 1995 y Vásquez, 1996). No obstante, pasadas dos décadas, los productores asentados no han logrado un bienestar social, basado en la seguridad productiva de su tierra y oportunidades en el mercado de productos agropecuarios.

Los pequeños productores son vulnerables económicamente, delante de la calidad de su tierra, la necesidad de capital en efectivo para la compra de agroquímicos, las fluctuaciones en los precios de venta de los productos y la inseguridad de acopio de la producción. En Neguev, gran parte de la mano de obra de los productores es vendida fuera del asentamiento, y los campesinos aparentan no tener interés para cultivar, aún cuando exista posibilidad de acceso a créditos bancarios.

La promoción de nuevos cultivos a los campesinos asentados, ha sido basada principalmente en el margen bruto de ganancia generado por los cultivos (Kuiper, 1996; Jansen, 1996). Después de años de experiencias negativas en la producción de diferentes

cultivos, la aparente apatía de los campesinos en producir, parece disimular una serie de factores que el productor considera, al tomar la decisión de sembrar o no determinado cultivo. Las causas de la falta de motivación de los productores han sido evaluadas en diferentes trabajos; éstos indican que para fomentar tecnologías sostenibles para los trópicos, hay que poner mucho más atención en el proceso de decisión elaborado por los productores (Raintres, 1987; FAO-Holanda, 1995 a y b; Pasos, 1995). Y que la sostenibilidad de las mismas va más allá de su factibilidad agroecológica y económica, siendo dependiente de su aceptación social (FAO-Holanda, 1995 a y b).

Este estudio enfoca la disponibilidad de los agricultores de ladera del Silencio, Neguev, en aceptar alternativas agroforestales en su cultivo de pejibaye para palmito. Mediante herramientas participativas, se rescató la historia sociocultural y agroecológica del asentamiento, enfatizando las experiencias obtenidas por los productores al intentar producir diferentes especies y proyectarse en el mercado nacional.

El análisis explora la aparente falta de interés, de los campesinos en producir diferentes cultivos comerciales; recae en su proceso de decisión, respeto a las especies a cultivar; factibilidad y beneficios de los asocios agroforestales; mano de obra compartida; amortiguamiento de riesgos productivos volúmenes de producción y posibilidades de inserción en el mercado nacional. Este capítulo es introductorio y comprensivo de la realidad local, viene a reforzar un proceso de selección y evaluación de la factibilidad de alternativas agroforestales para el cultivo del palmito, respeto a su aceptación sociocultural, factibilidad agroecológica y económica.

1.2 Revisión de literatura

1.2.1 La historia del Asentamiento Neguev

En 1979, un grupo constituído principalmente por antiguos obreros bananeros asociados a la UPAGRA, tomó posesión de terrenos localizados al Norte de la Carretera Braulio Carrillo, entre los Distritos de Pocora y Siquirres. Para solucionar los conflictos de

ocupación precaria en la zona, el IDA y el INVU constituyeron el asentamiento Neguev, comprando los 5.340 ha correspondientes a las tierras invadidas.

La tierra comprada fue segregada en 311 lotes de diferentes tamaños, ubicados en 5 sectores, Milano, Bella Vista, Silencio, El Peje y Santa Rosa. Los mejores suelos de El Peje y Milano fueron repartidos en lotes de 10 ha; en Silencio y Bella Vista se repartieron lotes de 17 ha de tierra de baja calidad, aunque, en Santa Rosa se asignaron lotes de 17 ha de tierra buena.

El IDA, CNP y MAG desarrollaron diferentes proyectos para "estabilizar" la agricultura en Neguev. El objetivo era activar la producción para la exportación. Se dieron incentivos en forma de créditos y asistencia técnica. No obstante, no se logró un ajuste de intereses y rendimientos entre productores y jerarcas (Waaijenberg, 1986; Uffelen, 1990).

En 1996, el 32% de las fincas del asentamiento habían sido segregadas o añadidas a fincas mayores. Además, aproximadamente 15 especies, entre granos básicos, tubérculos, y frutales habían sido cultivadas sin éxito.

Entre cambios sucesivos en el uso de la tierra, la ganadería y la venta de mano de obra, aseguraron el sustento familiar. Las familias, entonces, completamente establecidas en el asentamiento, manifestaron que el uso de las tierras era limitado por la pendiente y la fertilidad de los suelos (Uffelen, 1990).

Los motivos que provocaron los cambios en el uso de las tierras en Neguev, desde la deforestación y siembra de granos básicos y tubérculos, hacia el uso como pasturas, no son del todo esclarecidos, aunque se indique que limitantes en recursos y experiencia gerencial de los asentados han sido una de las causa de estos procesos (Uffelen, 1990; Kuiper, 1996).

Se ha señalado la emigración de los jóvenes y la venta de mano de obra fuera del asentamiento, pero las causas del proceso no han sido enfocadas. No se ha esclarecido el

nexo entre el paisaje socioeconómico actual y la forma en que se dio el proceso de asentamiento en Neguev (Kuiper, 1996).

En el cambiante uso de las tierras de Neguev, el palmito ha tomado gran parte de los terrenos de las fincas. No obstante, Chin-Fo-Sieeuw (1994) cita que el proceso de implantación del palmito no ha considerado prácticas de conservación de suelos o asocios agroforestales.

Según el ejemplo de matriz para tipología de laderas citado por Scherr y Neidercker-González (1997), las tierras de Neguev tienen potencial productivo bajo y densidad poblacional media a baja. Se recomienda desarrollar alternativas para detener la deforestación y estabilizar la agricultura.

1.2.2 La evaluación historica, como herramienta para el cambio a formas sostenibles de uso de la tierra.

Proponer alternativas sostenibles al uso de la tierra implica mucho más que evaluar la factibilidad agroecologica o económica de las prácticas. Para llegar a obtener un mínimo de aceptación social hay que conocer el pensamiento y la historia de los productores a los cuales se pretende beneficiar, revivir sus experiencias pasadas y entender su lógica y perspectivas de futuro (Raintree, 1987; FAO, Holanda, 1995 a).

Por subestimar estos aspectos muchos proyectos o prácticas agroforestales, talvez viables agroecologicamente han fracasado en el período de diseminación, después de finalizado el proyecto, o cuando se terminó el financiamiento de las actividades. Se lo que se pretende es lograr el desarrollo sostenible, hay que buscar el éxito y la aceptación de las tecnologías agroforestales en el ambito ecológico y económico, pero también en el social y cultural. Evaluar la disponibilidad de los productores en aceptar nuevas prácticas, significa conocer su interés en cambiar su realidad actual y el rumbo que ellos pretenden dar al cambio (Calvo, 1995; Pasos, 1995; Müller, 1996).

La disponibibilidad de los productores en aceptar alternativas agroforestales también está relacionada a su interés en cambiar hacia una forma de uso perenne de la tierra. Y de su distanciamiento de la mentalidad de frontera agrícola y "dinámica de sobrevivencia", basada en el uso extensivo de la tierra, viable por la disponibilidad de tierras a un costo mínimo. El cambio significa asignar nuevo valor y función a los recursos suelo, agua y bosque, hacia una intensificación de la unidad productiva. Esta intensificación, desde un enfoque positivo, implica una perspectiva de zelo a los recursos naturales, que posibilite su uso de forma duradera y sostenible (Pasos, 1995).

El acúmulo de capital acompañado del bienestar social de los pequeños productores puede darse a través de la estabilización de las actividades de la finca y el uso sostenible de sus recursos y no por grandes ganancias percibidas en ciclos específicos de cosechas. La tendencia de invertir todo el capital y recursos en cultivos específicos, ha sido una práctica muy común en la frontera agrícola, en estas últimas décadas. No obstante, las flutuaciones en los precios de los productos e inseguridad de venta, toma de préstamos usureros por los productores. A corto plazo ha llevado al empobrecimiento y la necesidad de vender su mano de obra, la depredación de los recursos naturales, con venta de los productos del bosque (principalmente madera); hasta el extremo de venta de la tierra y destrucción de nuevas zonas de bosque (Calvo, 1995; Pasos, 1995).

Por otro lado, los proyectos de desarrollo de las últimas décadas, aunque que han obedecido preocupaciones verdaderas, han fracasado por su origen y naturaleza. Su conceptuación y diseño eran inferidos por encima de las condiciones locales, y la respuesta a los esfuerzos y considerables investimentos, principalmente estatales, ha sido débil, por la no aceptación de las prácticas. En Costa Rica, en los últimos 13 años, se ha promovido la reforestación, a través de incentivos fiscales y subsidios y lo que se ha logrado es la reforestación de apenas 43.000 ha, es decir 1 ha reforestada para 15 ha taladas, además gran parte de estas plantaciones, se encuentran en diferentes estagios de abandono. Averiguar cual fue el error implica investigar desde cuales especies maderables se recomendaron, características de sitio, el mercadeo de la madera, bien como la percepción del productor acerca de la

actividad como un todo (Davis-Case et al., 1992; Current et al., 1995; FAO, Holanda, 1995 b; Pasos, 1995).

En los tiempos actuales, entran las ONG con nuevas propuestas, algunas veces actuando en coordinación con el estado. Encuentran el campo y la forma de manejar compartidamente las experiencias, involucrando los productores en estrategias de investigación-acción. Así dar mejor uso a sus recursos financieros, con la "experimentación campesina". Lo que será adoptado, parte desde el principio del productor, es experimentado, sistematizado y dimensionado por el mismo (Raintree, 1987; Pasos, 1995).

La ONG toma un papel facilitador, catalizador de procesos, incorpora una visión a cortolargo plazo a los rumbos (através de un enfoque de rentabilidad-sostenibilidad). Considera el poder comunal y el papel de las autoridades locales, la gestión de los recursos naturales y la perenidad del financiamiento através del autofinanciamiento y de la autogestión. Los métodos de trabajo utilizados incluyen la participación de los productores en la selección, implementación, beneficios y evaluación de las prácticas (Davis-Case *et al.*, 1992; Pasos, 1995).

Brenes (1993) enfoca la investigación y extensión desde la perspectiva comunal, como una herramienta esencial al desarrollo rural. Donde la participación comunitaria se constituye de un marco lógico, ético, cultural y orientador asumido por las instituciones y proyectos, en la consolidación de la organización de los tejidos sociales, en función del bienestar social. El Proyecto DAC de la Organización para Estudios Tropicales, Costa Rica y MYRAD en el Sur de la India han llevado a cabo la participatición para promover la autoevaluación y gerencia ambiental por las comunidades en los proyectos de desarrollo (Mascarenhas, 1992; Diálogo ambiental en comunidades, 1995).

En el Ecuador y Nepal, algunas ONGs concentran sus propuestas para el desarrollo forestal a través del DRP, averiguan las perspectivas locales y promueven la asistencia técnica al desarrollo forestal. El marco didáctico incluye la ejecución de talleres de DRP, para diseñar planes operacionales, capacitar líderes locales, fortalecer la organización comunal en el

manejo y administración forestal, ayudando a definir el rol del departamento forestal y sanar conflictos sobre la tenencia y el registro de los árboles. Los proyectos han logrado la participación comunitaria máxima, através de la ejecución de viveros comunales, autogestión y criterios participativos (Cabarle y Zazueta, 1992; Carter y Gronow, 1993).

Entre todo el trabajo de agencias estatales y ONG, buenas tecnologías son desarrolladas y multiplicadas, através de la "experimentación campesina", aunque es de esperarse que los resultados serán mejores cuando acompañados del apoyo de técnicos agrícolas. La "experimentación campesina" ha sido exitosa en las zonas de frontera agrícola. El productor vive el problema y es capaz de evaluar las alternativas bajo criterios no imaginados por el investigador. Las mayores oportunidades están en la misma realidad. En Honduras, se estima que sólo en el litoral atlántico más de 10,000 campesinos han adoptado el uso de *Mucuna pruriens y Stizolobium derringianum*, como cobertura viva, esto sin programas oficiales de extensión o promoción de los cultivos (Buckles, 1991).

Parte del planteamiento de las alternativas agroforestales, considera redefinir los sistemas actuales de uso de la tierra y cambiar la mentalidad y prácticas agrícolas de las últimas décadas, hacia la validación de los sistemas adaptados a las condiciones de los trópicos, y de los sistemas y prácticas de manejo tradicionales de uso de la tierra, esto en busca de la estabilidad en el uso de los recursos. No se trata entonces de redefinir la agroecología, sí retomar el valor y el respeto por estos sistemas, descritos, superficialmente, en los últimos años, como sin direccionamiento económico u organización espacial y productiva (Gliessman, 1990; Francis, 1994; Hecht, 1995).

1.3 Materiales y métodos

1.3.1 Área de Estudio

El estudio fue conducido en el asentamiento Neguev, localizado en la Zona Atlántica Norte de Costa Rica. Las coordenadas geográficas son: 83° 30' a 83° 35' Longitud Oeste y 10° 10' a 10° 15' de Latitud Norte, respeto al meridiano de Greenwich (Figura 1). Neguev se

encuentra localizado entre los Districtos de Germania y Cairo del Cantón de Siquirres y se estiende a los Districtos de Pocora y Río Jiménez, pertenecientes al Cantón de Guácimo, ambos bajo la jurisdicción de la Provincia de Limón. Los ríos Parismina, en el norte; Dos Novillos y Destierro, en el oeste; y el río Peje en el este, son los principales cuerpos de agua del asentamiento.

El asentamiento tiene altitudes que varían entre 10-50 m.s.n.m.. La zona de vida corresponde a bosque muy húmedo tropical. La temperatura y precipitación promedio anual son de 25.1 °C y 3.630 mm, respectivamente, con una humedad relativa del aire superior a los 80%. El período más seco del año, se extiende de marzo a mayo (Bruin, 1992).

Las tierras del asentamiento hacen parte de la vertiente noreste del Volcán Turrialba. Los sedimentos volcánicos y depósitos fluviales de diferentes edades geológicas son los responsables por el paisaje ondulado de las tierras. Los depósitos fluviales del río Parismina y Destierro son considerados los de más alto contenido mineral (Mucher, 1992). En Neguev, se pueden distinguir suelos con baja fertilidad de las pendientes y suelos aluviales con mayor fertilidad, que sin embargo, presentan limitantes por drenaje (Lansu, 1988).

1.3.2 Tamaño de la muestra

La base de datos del Programa REPOSA-CATIE-AUW (Brink y Waaijenberg, 1990), suministró una variable de respuesta (tamaño de la finca) y bajo su varianza (s²= 9.61) se calculó el número de productores participantes del taller, donde:

Tamaño de la muestra para el Taller = $\frac{N-n}{N} \cdot \frac{t^2 \cdot s^2}{N}$

N: tamaño de la población

n: tamaño de la muestra

s²: varianza muestral

A2: error muestral

t: t-student

Con un error muestral de 10% se estimó que 20 personas deberían ser invitadas a los talleres. Por seguridad se invitaron cinco productores más para cubrir la ausencia de algunos productores.

Una lista numerada de productores fue el marco para el muestreo aleatorio simples irrestricto en población finita, sin reposición. Los productores fueron seleccionados a partir de números aleatorios generados en una computadora.

1.3.3 Primer Taller: historia, oportunidades y limitantes en Neguev

Utilizando los métodos del Diagnostico Rural Participativo (Ashby, 1991; Tillmann y Salas, 1994; Ayales Cruz, 1997), se accesó a la historia y realidad de las fincas y comunal. Los datos obtenidos en el taller fueron respaldados por la base de Datos del Programa Reposa, elaborado para la Zona Atlántica de Costa Rica de 1987 (Brink y Waaijenberg, 1990).

El taller se inició con una introducción general de los objetivos de este estudio. Los productores fueron divididos en grupos de trabajo de tres participantes. Inicialmente los productores llenaron un formato conteniendo información básica sobre la unidad familiar y la tierra. Esta información es presentada en la descripción de los productores y sus fincas, la descripción fue complementada a través de observación participante y estudios de caso en las fincas (Anexo 1).

1.3.3.1 Mapa de la finca

Cada productor confeccionó un mapa de su finca. Considerando el área y tipo de terreno designado para cada una de las actividades de la finca. El productor señaló los caminos, linderos, colindancias y las fuentes de agua. Además, las áreas que considera de mejor productividad (con crayola verde) y las más problemáticas (con crayola roja) indicando las causas del comportamiento (Chambers, 1992).

El conocimiento de la finca en su totalidad proporcionó la información para la descripción de los sistemas productivos, esto direccionó hacia las alternativas agroforestales que podrían ser factibles, de acuerdo a las facilidades y limitaciones presentes en la finca.

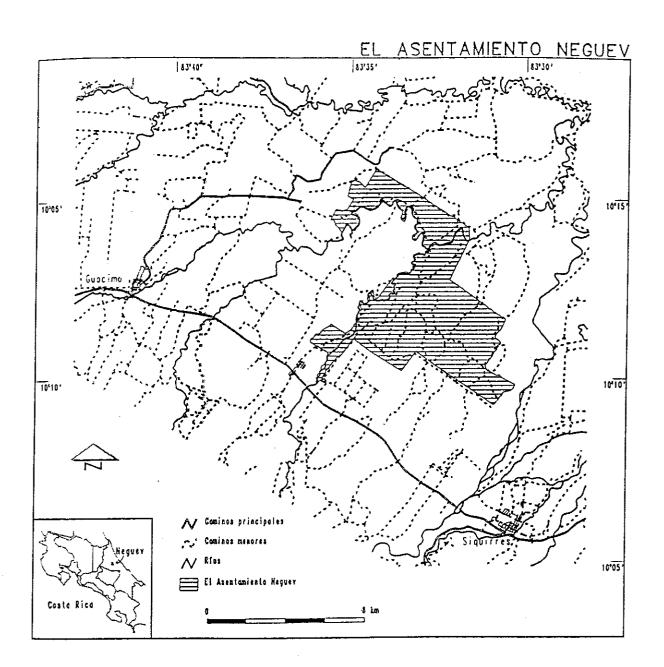


Figura 1. Mapa del Asentamiento Neguev.

1.3.3.2 Representación gráfica de los ciclos de cultivos

El productor recordó la historia del uso de la tierra en su finca, completando un formato de representación gráfica de los ciclos de cultivo. El cuadrito del eje horizontal, refiere al año de cultivo y el del eje vertical al comportamiento general del ciclo de cultivo (malo, medio y bueno). Los resultados de esta dinámica se presenta en la sección de la experiencia historica del grupo en agricultura (Anexo 2).

En esta dinámica el productor no define cual factor es determinante para su respuesta, respeto al comportamiento del ciclo de cultivo. Estos detalles serán esclarecidos en la siguiente dinámica (matriz de jerarquización).

1.3.3.3 Matrices de jerarquización

Con base en los cultivos citados en la representación gráfica, se utilizó una matriz de jerarquización que contempló en el eje vertical los cultivos y en el eje horizontal el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, mano de obra requerida, ingresos generados y la asistencia técnica recibida (Anexo 3).

Cada productor distribuyó 12 granos de frijol entre las variables horizontales citadas para cada cultivo (máximo 4 granos de frijol por variable). Los frijoles representaron los pesos que el productor asignó a cada una de las variables citadas (1 frijol = nada, 2 frijoles = muy poco, 3 frijoles = bastante y 4 frijoles = muchísimo). Durante el taller se correlacionó los pesos, utilizados por los productores, a medidas formales. Esta información también fue utilizada para describir la experiencia histórica del grupo en agricultura (Tillmann y Salas, 1994).

Guiados por el mapa de su finca, los productores construyeron su propia matriz de jerarquización, priorizando criterios, para evaluar el cultivo del palmito; igualmente asignaron 12 frijoles entre los rubros horizontales para cada criterio jerarquizado. Con los conocimientos proporcionados por esta dinámica, en gran parte, se accesó a la situación

actual del palmito en la zona. Esta información fue complementada con entrevistas a los técnicos y agencias locales (Anexo 4).

1.3.3.4 Canastas de conocimientos

Se formó una mesa de discusión con una canasta en el centro y se distribuyó papelitos para cada participante. Se tomaron preguntas específicas sobre sistemas agroforestales y conservación de suelos. Al final reunimos los conocimientos del grupo en cada tema. Los conocimientos de los productores en temas ambientales y agroforestería son presentados y discutidos en la sección 2.4.4 de este capitulo (Anexo 5) (Ayales Cruz, 1997).

1.3.4 Segundo Taller: selección participativa de alternativas agroforestales

Con base en los problemas de **acopio de la producción** presentado por los productores, en el primero taller, se realizó un estudio rápido de mercadeo de vegetales, para ser discutido en el segundo taller.

Se procedió el estudio de mercadeo aplicando encuestas semi-estructuradas, en los puntos de venta de productos hortícolas en el Distrito de Guápiles, Pococí, entre estos minimercados y supermercados, verdulerías, sodas y la feria del productor. Además, realizamos entrevistas a los jerarcas de las agencias encargadas de canalizar la pequeña producción, para evaluar el problema de la comercialización de vegetales en la zona. Estos resultados son presentados y discutidos en la sección 2.4.5 de este capitulo (Anexo 6).

En el taller, el centro de discusión se desplazó de la factibilidad agroecológica de los asocios agroforestales en palmito, hacia la problemática de la comercialización de los productos. Además, los productores identificaron las alternativas agroforestales interesantes para probar en campo, a partir de un proceso de reflexión individual y su expresión al grupo, siendo esta, la última sección de este capítulo.

1.4 Resultados y discusión

1.4.1 Descripción de los productores y su finca

El Silencio es un sector del Asentamiento Neguev; en conjunto con El Peje (otro sector), comprende la porción Este de dicho asentamiento, ambos son sectores en mayor grado de aislamento, cuando comparados con Milano y Bella Vista; éstos encuéntranse más cerca de Pocora. En el Silencio, actualmente viven 40 de las, aproximadamente, 200 familias resisentes en Neguev. Aunque el acceso por carretera es viable, el tránsito de los vecinos es dificultado por la precariedad del transporte público (solo hay transporte dos días por semana). Las familias de Neguev cuentan con luz eléctrica, pero tienen problemas en la obtención de agua potable; la mayoría de los productores tienen pozos subterráneos y utilizan bombas eléctricas para extraer agua, pocos cuentan con agua de naciente, acopiada por gravedad.

El estudio fue realizado en El Silencio, en vista de que casi todos los productores cultivan el palmito en sus fincas. El palmito es, actualmente, el principal, y talvés el único cultivo con fines comerciales producido en el Silencio. La ganadería se mantiene en escala comercial mínima, principalmente para la producción de carne.

El primero acercamiento a los productores se dio a través de un taller participativo. De las 25 familias invitadas para el taller, solamente 12 familias participaron, dos de las cuales eran empleadas de la finca. Los productores que participaron en el proyecto tienen fincas de tamaño entre 10 y 20 ha, éstas dominan el paisaje del Silencio.

Las familias participantes tienen de uno a diez individuos, con un promedio de 5 (σ = 3.05) personas. La mano de obra de las fincas recae sobre los hombres mayores de 50 años. Apenas una de las familias cuenta con un hombre, entre 18-50 años, trabajando exclusivamente para la finca.

En concordancia con los resultados de Uffelen (1990), se percibe que los hombres en su fase más productiva no están generando el sustento de la finca. Solamente el 28 % del total de la mano de obra de los familiares mayores de 12 años es dedicada a las actividades de la finca, incluyendo las actividades reproductivas del hogar; éstas son realizadas por las mujeres de todas las edades, que además, realizan trabajos en el huerto casero, cuido de animales y en el cultivo del palmito. Como que citado por Kuiper (1996), los jóvenes entre 12-18 años no asisten al colegio; las muchachas ayudan en los trabajos del hogar y los muchachos trabajan fuera y en la finca.

Las fincas de este estudio son en promedio de 14.6 ha ($\sigma=3.49$), con una o dos casas habitadas por los miembros de la familia. Los mapas indican que los terrenos de palmito siempre toman el frente de las fincas para la calle pública; como cultivo comercial este es prioritario para las familias, aunque las 3.15 ha promedio cultivadas, represente apenas un 19% del área promedio de las fincas. Se destacan potreros y zonas de conservación y reforestación, que juntos suman el 74% del área promedio remanente (Cuadro 1, Figura 2).

Las fincas tienen un pequeño huerto casero de 1.1 ha (σ = 0.52) promedio, que representa el 7% del area promedio de la finca. En ello se cultivan especies arbóreas frutales y maderables, ornamentales, medicinales y alimenticias, éstas componen la dieta de las aves, que caminan libremente por el huerto. En parte de su área, el huerto casero llega a traslaparse con la zona de cultivo de palmito, entonces se identifican árboles frutales y maderables, cultivos anuales y medicinales, dispersos entre las cepas de palmito que mantienen sus distancias de siembra uniforme, en relación a las otras áreas de cultivo de la finca.

Los principales cultivos anuales sembrados entre el palmito joven son el maíz, ayote (Cucurbita maxima Duch.), frijol (Phaseolus vulgaris L.), yuca (Manihot esculenta Crartz.), tiquisque (Xantosoma sagittafolium (L.) Schott.), chamol (Colocasia esculenta (L.) Schott), otros tubérculos y musáceas. Entre el palmito adulto los productores mantienen, principalmente, árboles frutales (aguacate, Persea americana Mill.; guanábana, Annona muricata L.; nance, Byrsonima crassifolia (L.) H.B.K.; coco, Coccos nucifera L.);

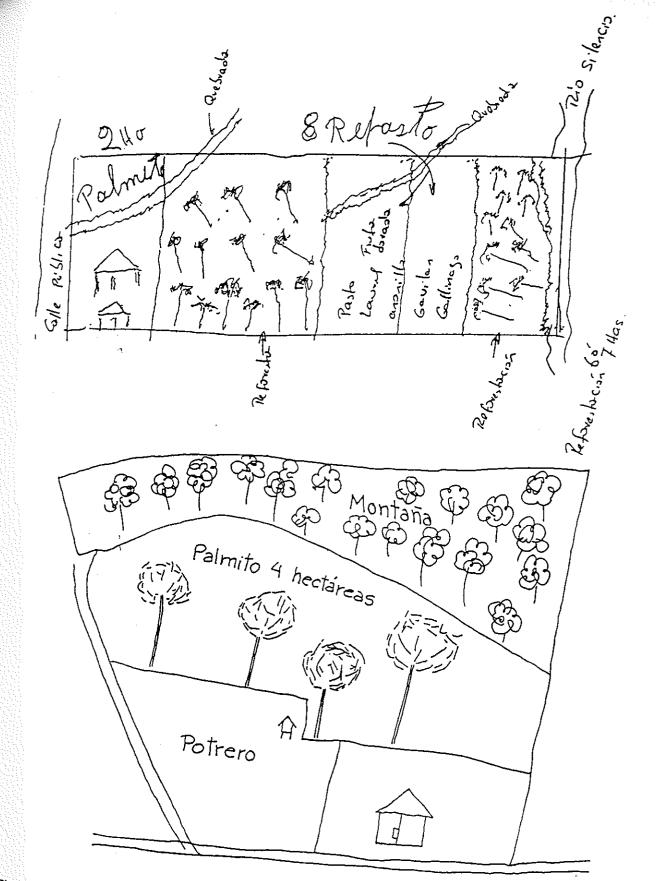


Figura 2. Mapa de la finca de dos productores del Silencio, Neguev, dibujados por ellos en el taller participativo.

cítricos y pejibaye) y algunos maderables (laurel, *Cordia alliodora* (Ruiz et Pavon) Oken; pilón, *Hieronyma oblonga* (Tulasne) Mull. Arg.; caobilla, *Carapa guianensis* Aublet y manu, *Minquartia guianensis* Aublet), algunos manejan la regeneración natural del laurel. Exceptuando los maderables y frutales, por lo general, los demás cultivos no tienen valor comercial y son destinados al consumo familiar y animal. En desacuerdo con la descripción de Chin-Fo-Seeuw (1994), se considera que la presencia y manejo de diferentes especies en los terrenos de palmito, aunque no uniformes en todo el terreno, constituyen asocios agroforestales que requieren de más estudios para conocer sus beneficios. En un estudio de caso que se realizó en una de las fincas del Silencio, se registró la venta de 10 árboles de laurel de regeneración natural (aproximadamente 70 m³ de madera para aserrio), manejado por aproximadamente 10 años, en una hectárea de cultivo de palmito. Como es común en parcelas de regeneración, quedaron algunos árboles, en diferentes estagios de desarrollo para ser cosechados en el futuro.

Al fondo de las fincas se ubican zonas de potreros, consideradas de retorno productivo inferior, debido a la baja densidad y número total de animales mantenidos por los productores. Pues, aunque el ganado esté presente en todas las fincas estudiadas, su cría de doble propósito (carne y leche) es utilizada escasamente para el consumo familiar y se encuentra bajo el nivel mínimo comercial, reflejando más una acción de ahorro de los productores que una actividad con impulso comercial.

Las fincas estudiadas presentan una zona de reforestación o de preservación de bosque que representa el 31% del área promedio de la finca. Contrario al comportamiento enfatizado, en relación a la introducción de cultivos anuales, los productores de Neguev, han demonstrado gran interés en sembrar árboles maderables, dispersos entre cultivos y en linderos. Esto se refleja en los "experimentos", como los llaman los productores, observados en las fincas, donde diferentes especies frutales y maderables se asocian a los sistemas de cultivo.

El cultivo del palmito siempre está tomando el frente de la finca para la calle pública. Esta selección de terreno se dá para facilitar la salida del producto y no respeto a la fertilidad de

los terrenos. Por el otro lado, los productores del Silencio seleccionan los sitios más fértiles para la siembra de cultivos anuales, como el maíz, frijol y el ayote, ya que según lo indican, estos son cultivos que sólo producen en sus mejores terrenos, localizados en las orillas de los ríos y distantes de la casa y de las aves domésticas.

Cuadro 1. Área superficial promedio de las fincas en El Silencio en Neguev, según la actividad agrícola.

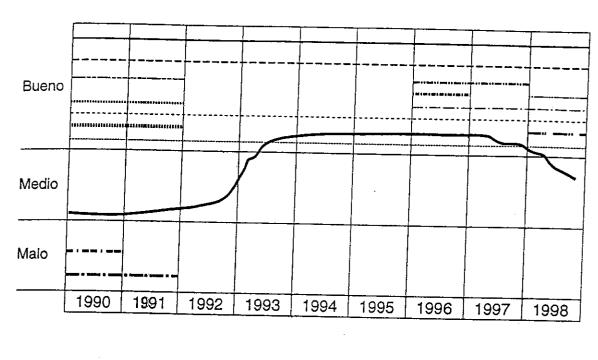
	Area de la finca	Area de palmito	Area de potreros	Zona de hogar y	Area Conservación
	(Ha)	(Ha)	(Ha)	huerto casero	(Ha)
				(Ha)	
Rango	10.5 – 20	1-5	2 - 11	0.5 - 2	1-9
Promedio	14.55	3.15	6.1	1.1	4.2
Desviación estándar	3.49	1.38	2.56	0.52	3.22
Area superficial	100	22	42	7	29
(%)			, i		

Fuente: Mapas de las fincas dibujados por los productores en el I Taller Participativo.

1.4.2 La experiencia histórica del grupo

El análisis histórico de los ciclos de cultivo indica que los productores del Silencio han experimentado producir, sin éxito, un considerable número de especies. Se perciben periodos históricos cortos de siembra (uno o dos años), que reflejan el intento de producir determinada especie y que no se repiten en el tiempo. En concordancia con lo citado por van Uffelen (1990) y Waaijenberg (1986), los productores indican que los ciclos de cultivo del inicio de esta década se dieron por incentivos del IDA, MAG y CNP (Cuadro 2).

Los productores expresan un gran pesar por su fracaso con el cultivo del maracuyá (Passiflora edulis Sims.), el chile (Capsicum sp.) y la piña (Ananas comosus (L.) Merrell.) comercial en 1990/1991. El cultivo comercial de la yuca para la exportación, promovido al principio de esta década, también perdió su impulso a partir de 1993, por problemas de precios y no ha sido retomado comercialmente.



Pasto Yuca ----- Frutales ----- Maderables ---- Cacao - Frijol Chile - Palmito """ Maracuya -- Maíz -- Piña - Ñampí ----- Chamol --- - Plátano ······Piña autoconsumo comercial

Cuadro 2. Representación gráfica de la historia de los ciclos de cultivo en El Silencio, Neguev.

De 1993 a 1995, el palmito enfrentó periodos críticos, pero ha tenido mercado. Para este mismo periodo el cultivo comercial de otras especies fue eliminado. En 1996 se inicia un periodo de siembra del frijol y maíz comercial; el frijol fue abandonado al año siguiente y el maíz persistió en 1998. En 1996 hubieron intentos de sembrar comercialmente el chamol y en 1998 el ñampí, ambos sin éxito.

Durante esta década, el palmito ha sido el único cultivo comercial que ha permanecido en el Silencio. Las zonas de la finca conformadas por pastos han permanecido, pero esto no indica que la actividad presente expresión en el Silencio; la ganadería persiste mucho más como una forma de ahorro e inversión segura. La siembra de la piña y del plátano (*Musa* sp.) han permanecido para el autoconsumo y los frutales, aunque generan ganancias esporádicas, han sido conservados principalmente para el consumo familiar y animal.

De manera general, la dinámica de la matriz de jerarquización evidenció que los aportes para el manejo de los cultivos experimentados por los productores del Silencio, en la última década, han sido bajos; así como las ganancias recibidas con las cosechas (Cuadro 3). No obstante, el cuadro 5 indica que son los cultivos comerciales y principalmente los introducidos por las agencias, los que requerían de aportes considerables y esto no siempre ha repercutió en elevadas ganancias para los productores.

Los fracasos experimentados en el principio de esta década en el Silencio demuestran lo ariesgado que es promover cultivos, más rentables, pero con los cuales los productores no tienen experiencia, porque requieran de elevados aportes en efectivo y ritmo empresarial para su éxito. En el caso del maracuyá, aunque se reportaron buenas ganancias iniciales, estas entradas en efectivo no fueron determinantes para la permanencia de este cultivo, pues cuando fue necesario el desembolso de efectivo y cononocimientos para el control del primer ataque de plagas (identificadas por los productores como comejen y gusanos), los productores optaron por eliminarlo; así que toda la inversión inicial en soportes (tutores y alambres), en parte financiada por las agencias, se perdió en el campo (Cuadro 4 y 5).

Cuadro 3. Percepción general de los productores acerca de las ganancias y manejo de los diversos cultivos experimentados en El Silencio, Neguev.

	Intensidad de manejo*							
	Nada	Poco	Bastante	Muchisimo				
	(%)	(%)	(%)	(%)				
Mano de obra	0	67	0	33				
Uso de insecticidas	83	17	0	. 0				
Uso de herbicidas	0	58	25	17				
Uso de fertilizantes	67	8	25	0				
Asistencia técnica	50	25	25	. 0				
Ganancias	33	42	17	8				

^{*} cultivo del maracuyá, chile, piña, palmito, frijoles, maíz, yuca, ñampi, chamol, tiquisque.

Fuente: I Taller Participativo: dinámica de la matriz de jerarquización.

Al explorar el fracaso de los cultivos comerciales al principio de la década en el Silencio, rápidamente se percibe una elevada demanda de uno u otro insumo o de mano de obra, para los cultivos introducidos por las agencias; y aún para los cultivos tradicionales, cuando empienzan a ser cultivados comercialmente. Por ejemplo, el cultivo comercial de la maracuyá demandaba mucha mano de obra, insecticidas y fertilizantes, pero no requería de herbicidas. Por el otro lado, la piña y el maíz, ambos comerciales, requerían elevados aportes de insumos y mano de obra, mientras que cuando cultivados para el autoconsumo no recibían estos aportes.

Cuadro 4. Experiencias adquiridas en el manejo de los cultivos comerciales experimentados por los productores de El Silencio, Neguev (opinión de más del 75% de los productores participantes en el proyecto).

	Intensidad de manejo							
	Nada*	Poco*	Bastante*	Muchísimo*				
Uso de mano de obra		Chile, frijol y ñampí	Pasto, plátano y palmito	Maracuyá, maíz yuca y piña				
Uso de insecticidas	Maíz, plátano, pasto, frijol, palmito y ňampí	Yuca	Chile, maracuyá y piña					
Uso de herbicidas	pasto, plátano, frijol y ñampí	Maracuyá, yuca y palmito	Chile, maíz y piña					
Uso de fertilizantes	Pasto, plátano y ñampí	Maíz, yuca y frijol	Chile, maracuyá y palmito	Piña				
Asistencia técnica	maíz, yuca, piña, pasto, plátano, frijol, palmito y ñampí	Chile y maracuyá						
Ganancias		Chile, yuca, piña, plátano y frijol	Maracuyá, maíz , pasto y palmito	Ñampí				

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: I Taller Participativo: dinámica de la matriz de jerarquización.

Cuadro 5. Experiencias tradicionales en el manejo de los cultivos para el autoconsumo por los productores de El Silencio, Neguev (opinión de más del 75% de los productores participantes en el proyecto).

	Intensidad de manejo						
	Nada*	Poco*	Bastante*	Muchísimo*			
Uso de mano de obra	Piña	Maíz, plátano, yuca, frijol y ñampí					
Uso de insecticidas	Maíz, yuca, plátano, frijol y ñampí						
Uso de herbicidas	Maíz, piña, plátano, frijol y ñampí	Yuca					
Uso de fertilizantes	Plátano y ñampí	Maíz, yuca y frijol					

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: I Taller Participativo: dinámica de la matriz de jerarquización.

Las principales divergencias de opinión sucedieron respeto al cultivo del maracuyá, con el cual los productores indicaron no tener ninguna experiencia anterior; y en relación a las ganancias recibidas por las cosechas (Cuadro 4).

En el caso del cultivo del chile y de la piña, las bajas ganancias mencionadas, no necesariamente reflejan un valor bajo del cultivo; el productor expresa baja ganancia como un tipo de ingreso neto, donde mentalmente ha deducido las salidas por compra de insumos y los "costos psicológicos" de enfrentar los riesgos de producción y venta, o falta de venta; el chile requería considerable aporte de agroquímicos y su acopio era inseguro; gran

cantidad de la piña que tenía contratos de venta previamente establecidos no fue acopiada y se perdió en el campo.

Aún con la previa experiencia de los productores, la producción de tubérculos, frijoles y del maíz comercial fue afectada tanto por las bajas en los precios debido a las políticas agrícolas de desestímulo; por el uso intensivo de insumos; bien como por la inseguridad de acopio de los productos. Estos factores históricos, determinaron la eliminación de dichas especies como cultivos comerciales en el Silencio. Sin embargo, estos han permanecido para el autoconsumo, con las características de bajos requerimientos en insumos como señalado en el Cuadro 5.

En concordancia con Uffelen (1990), la dinámica de la matriz de jerarquización llevada a cabo en nuestro estudio, evidenció que los productores recibieron poco o ninguna asistencia técnica durante la introducción de los diferentes cultivos. Se revela el manejo burocrático y promovedor de paquetes tecnológicos previamente establecidos por parte de las agencias. Esto unido al trámite de créditos e incentivos para la producción, a toda costa, de los cultivos definidos por los técnicos agrícolas.

Al realizar una prueba de chi-cuadrado entre las ganancias recibidas y el manejo empleado para producir los cultivos en la última década en el Silencio, se comprueba que las ganancias recibidas son independientes del manejo empleado por los productores. Cuando estos dispusieron la cantidad señalada de insumos y mano de obra, no esperaban recibir tan bajas ganancias (Cuadro 6). Por el otro lado, el Cuadro 7 demuestra que el empleo de mano de obra se dio principalmente para la aplicación de herbicidas e insecticidas en los cultivos comerciales.

Cuadro 6. Prueba de chi-cuadrado entre las ganancias recibidas y el manejo de los cultivos experimentado por los productores de El Silencio, Neguev.

Manejo			Gananci	** X² al 0.05			
		Nada*	Poco*	Bastante*	Muchisimo*	X ² calculado	X² tabla
	Nada	0	5	2	1		
	Poco	0	0	0	1		
Insecticidas	Bastante	0	2	1	0	5.7	7.81
	Muchisimo	0	0	0	0		
	Nada	0	4	1	1		
	Poco	0	1	1	1		
Herbicidas	Bastante	0	2	1	0	1.8	7.81
	Muchisimo	0	0	0	0		
	Nada	0	2	1	1		
	Poco	0	3	2	0		
Fertilizantes	Bastante	0	1	0	1	3.4	7.81
	Muchisimo	0	1	0	0		
	Nada	0	6	2	2		
Asistencia	Poco	0	1	1	0		
técnica	Bastante	0	0	0	0	1	7.81
	Muchísimo	0	0	0	0		
Mano de	Nada	0	0	0	0		
obra	Poco	0	5	2	1		
	Bastante	0	0	0	0	0.1	7.81
*34. 1 1	Muchísimo	0	2	1	1	. 7 1/	

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: I Taller Participativo: dinámica de la matriz de jerarquización.

^{**} valor de X² significativo a nivel de confianza del 5%

Cuadro 7. Prueba de chi-cuadrado entre el empleo de mano de obra y uso de insumos en los cultivos experimentados por los productores de El Silencio, Neguev.

Manejo			Empleo de	** X² al 0.5			
		Nada*	Poco*	Bastante*	Muchisimo*	X ² calculado	X² tabla
	Nada	0	7	0	Ī		
	Poco	0	0	0	1		
Insecticidas	Bastante	0	1	0	2	24.8	7.81
Muc	Muchísimo	0	0	0	0		
	Nada	0	5	0	1		
	Poco	0	0	0	3		
Herbicidas	Bastante	0	3	0	0	8.3	7.81
	Muchísimo	0	0	0	0		
	Nada	0	4	0	0		1
	Росо	0	3	0	2		
Fertilizantes	Bastante	0	1	0	1	2.3	7.81
	Muchisimo	0	0	0	1		
	Nada	0	7	0	3		
Asistencia	Poco	0	1	0	1		
técnica	Bastante	0	0	0	0	0.2	7.81
	Muchisimo	0	0	0	0		

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: I Taller Participativo: dinámica de la matriz de jerarquización.

^{**} valor de X² significativo a nivel de confianza del 5%

1.4.3 La situación del cultivo del palmito en la zona

Durante los 10 años en que el palmito ha permanecido como cultivo comercial en Neguev, los productores han obtenido gran experiencia en su manejo. Aun con la ocurrencia de ciclos de precios bajos, desde 1994 hasta finales de 1997, el precio del palmito ha incrementado uniformemente. En 1998 los precios disminuyeron sucesivamente, aun así, los productores mantuvieron el manejo de las cepas.

Los resultados del cuadro 8 provienen de la dinámica de la matriz de jerarquización y reflejan la opinión de los productores al principio de este año, sin embargo, después de febrero la situación se volvió crítica y el acopio del palmito fue prácticamente inexistente. En consecuencia, en este año (1999) no se ha practicado la fertilización química, antes indicada como escasa (6 ciclos por año) y la mano de obra empleada en el manejo de la cepa (limpieza, deshija y deshoja), ahora es prácticamente nula.

El nivel de sombra en el cultivo de palmito ha aumentado, así el nacimiento y crecimiento de los hijos puede estar siendo inhibido. Con frecuencia se encuentran cepas con 10 brotes, con uno o dos de ellos pasados del periodo de corta comercial; antes los productores manejaban un máximo de 3 hijos. El palmito "pasado de corta" no está siendo eliminado de las cepas; cuando es cosechado y vendido a las procesadoras, es castigado en precio o desechado. Los técnicos opinan que la pérdida en calidad del producto podrá repercutir en su proyección en el mercado internacional en los siguientes años (Ing. Gabriel Umaña - INFOCOOP, comunicación personal).

Los productores de Neguev no creen en la posibilidad del procesamiento individual o artesanal del producto, esto les atribuye una posición de dependencia de las plantas procesadoras. En los últimos años, la comercialización del producto ha sido intermediada por una cooperativa de productores locales; la COOPROPALMITO, que por no tener su propia planta procesadora, ha comercializado el palmito de aproximadamente 200

productores junto a grandes empresas, entre ellas la más sobresaliente es la companía mexicana DEMASA.

En vista de los problemas enfrentados por los productores en 1998 y 1999, el gobierno de Costa Rica ha invertido en la construcción de una planta procesadora para ser administrada por la COOPROPALMITO, con miras a la proyección del palmito de los pequeños productores en el mercado. La planta se inauguró en finales de agosto de 1999, pero su éxito estará en lograr insertarse en el mercado internacional, no obstante esto requiere de considerable inversión en el mercadeo; a través de campañas de proyección del producto en nuevos mercados internacionales.

Por el otro lado, el cambio acentuado en el manejo del cultivo de palmito en este año y la sobrevivencia de las cepas sin estos aportes a dado margen a algunas inquietudes: ¿Será el palmito dependiente de todo el manejo e insumos que se le ha impuesto en los años anteriores? ¿La disminución en los parámetros productivos del cultivo compensa el costo evitado en el manejo de las cepas? ¿Será el palmito un cultivo con aspectos de sostenibilidad superiores a lo que se había pensado antes de la crisis de este año?

Cuadro 8. Criterios indicadores priorizados por los productores de El Silencio en Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y mercadeo del producto, hasta febrero de 1999.

	Opinión de los productores						
Criterios indicadores priorizados	Nada	Poco	Bastante	Muchisimo			
	(%)	(%)	(%)	(%)			
Ciclos de fertilización	12.5	50	25	12.5			
Manejo de cepa	14	29	43	14			
Cosecha oportuna	11	44.5	44.5	0			
Precio	0	71	0	29			
Garantia comercialización	25	37.5	37.5	0			
Calidad	0	25	62.5	12.5			
Posibilidad de proceso	0	62.5	25	12.5			

1.4.4 Los conocimientos de los productores en temas ambientales y en agroforestería

Durante la dinámica de la canasta de los conocimientos los productores han relatado condiciones de infertilidad y acidez de sus suelos, aunque que el 50% indica no saber el concepto de acidez del suelo y el otro grupo relaciona la acidez del suelo con bajos niveles de nutrientes disponibles. Al responder la pregunta ¿Cuáles cultivos se puede producir en un suelo ácido sin aplicar cal? han respondido que el palmito, caña de azucar (Saccharum spp.), coco, piña, plátano, yuca, papaya (Carica papaya L.) y el pasto son cultivos tolerantes a la acidez; la mayoría de éstos, son cultivados en sus huertos caseros sin el uso de agroquímicos.

En relación a la degradación de los suelos, el 73% del grupo indica presentar problemas de erosión en su finca, entre estos uno afirmó haber notado la erosión en el palmito, otros solamente en los terrenos de mayor pendiente. Un productor ha percibido erosión intermitente en sus tierras. Por otra parte, aunque afirman no haber recibido capacitación sobre prácticas de conservación de los suelos, saben que las barreras vivas, canales de

desague, siembra en contorno, gavetas y el uso del Arachis pintoi como cobertura viva que puede controlar la erosión, pero no lo practican.

En términos de agroforestería, aunque no conocen los sistemas agroforestales nombrados cientificamente, en realidad lo practican diariamente en su huerto casero; al permitir la regeneración natural de laurel en el cultivo del palmito y potreros; al introducir especies frutales y maderables en su area de conservación en la finca. Los árboles más valorizados son el laurel y el almendro, citados por 100 y 70% del grupo, respectivamente; en importancia sigue la caobilla, cedro (*Cedrela odorata* L.), anonillo (*Rollinia pittieri* Safford), gavilán (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze), gallinazo (*Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake), pilón, guayabon (*Terminalia oblonga* (Ruiz et Pavon) Steudel), fruta dorada (*Virola* spp.) y el jícaro (*Lecythis ampla* Miers). Los árboles frutales también son valorizados en el Silencio, el 50% de los productores citó diferentes frutales como de gran valor, estos son el aguacate, manzana de agua (*Syzygium malaccensis* (L.) Merr.), marañon (*Anacardium occidentale* L.) y diferentes cítricos.

No obstante, el proceso de decisión para el manejo de un monocultivo comercial es distinto del raciocinio en el manejo de cultivos destinados al autoconsumo y generalmente los productores optan por utilizar más insumos externos en los cultivos comerciales "para garantizar la producción", como ejemplo está el uso de fertilización orgánica para los cultivos de autoconsumo y el de abonos químicos para el cultivo del palmito (Cuadro 5 y 6). En este aspecto, aunque todos los productores han citado diversas fuentes de materia orgánica para abonar el suelo, el 54% afirma no utilizarla para ningún cultivo, el 38% la utiliza en el plátano, yuca, caña, árboles y ornamentales del huerto casero. Únicamente dos productores señalaron que la utilizan en el palmito, pero que no tienen suficiente material para abonar todo el área de dicho cultivo. Al responder la pregunta ¿Qué problemas tiene para utilizar la materia orgánica? El 54% del grupo respondió que la gallinaza produce muchas moscas y la boñiga favorece mucha mala hierba, pero el 31% afirma no usar por no disponer de materia orgánica suficiente para sus cultivos comerciales.

Especulando sobre el conocimiento en la preparación de abono orgánico, parte del grupo afirma conocer diferentes recetas, pero que exigen cantidades elevadas materia prima no disponibles en el Silencio y también grandes aportes en mano de obra; el único método de preparación que tiene la simpatía de los productores es la lombricultura, pues creen que requiere de menor aporte en mano de obra.

Con relación a las coberturas vivas, aunque demuestran conocer que ayudan a controlar la erosión de los suelos, tienen ciertas reservas, pues piensan que a la larga no beneficiará el cultivo; que competirá con el cultivo; que se subirá en el cultivo y será más una mala hierba; que atraerá plagas y culebras. En su raciocinio el productor expresa que la cobertura viva llegará a traer más problemas que beneficios a su cultivo. Estas impresiones coinciden con los resultados encontrados por Tec Chan y Tzec Recinos (1998), en su trabajo con productores de las comunidades de La Lucha, La Argentina y Lousiana, también en la Zona Atlántica de Costa Rica.

La inquietud principal de los productores en los talleres ha sido ¿Por qué asociar dos cultivos con fines comerciales en un mismo terreno? Las ventajas expuestas, como la mano de obra e insumos compartidos fue puesta a prueba, principalmente en relación al cultivo asociado del palmito con maíz, frijoles y tubérculos. Se entiende que el productor deberá ejecutar el mismo trabajo mental para producir dos cultivos en una misma área o en áreas separadas, pues percibe que sufrirá los mismos riesgos potenciales y que deberá gastar la misma suma en efectivo, o talvés más de lo necesario, para mantener ambos cultivos. Y en algunos casos cree que el manejo de los cultivos será más complicado cuando están asociados. Por ejemplo, consideran que será dificil rodajear y fertilizar el palmito asociado al ayote, por la densidad, tamaño de las hojas y tipo de crecimiento del ayote. De manera que, estas diposiciones no siempre estarán directamente relacionadas a las interacciones y la factibilidad productiva de los cultivos asociados.

Como aparentemente no hay restricciones en cuanto al área superficial de los terrenos, ya que más del 25% de la finca permanece en regeneración natural, los asocios de cultivos

talvés no sean prioridad para el productor del Silencio, pues no percibe restricciones respeto al área disponible en su finca.

Los productores indican que han ocurrido pérdidas en las actividades agrícolas, siempre cuando han ampliado el área de producción de un cultivo comercial. Esto puede relacionarse a la introducción del cultivo en zonas agroecológicamente no aptas, pues indican haber sobrellevado su proceso tradicional de decisión sobre la aptitud de las tierras, en favor de la ampliación del área de monocultivo; también refieren a las pérdidas económicas por la caída de precios en las fases más adelantadas de producción y dificultad de proyectarse en el mercado. En su perspectiva de perjuicio, la referencia a pérdidas económicas, indica que no están aptos, bajo diferentes puntos de vista, a depender económicamente y convertir su finca en un campo de monocultivo.

Por la claridad con que los productores manejan los recursos vegetales en su finca y conocen las limitantes agroecológicas de sus terrenos, se considera que el proceso de aceptación sociocultural de las alternativas agroforestales requiere de una labor más intensa respeto a las disposiciones del mercado, los beneficios tangibles de las alternativas agroforestales y los aportes necesarios en efectivo y en mano de obra para el periodo de cultivo.

1.4.5 El estudio de mercadeo

El estudio de mercadeo, realizado del 20 al 24 de febrero de 1999, en nueve puestos comerciales de Guápiles, demuestra que las verdulerías, minimercados y supermercados están comprando sus productos principalmente a CENADA, en Heredia, y a la Companía Hortifruti, ubicada en San José. Mientras que las sodas y restaurantes están comprando a comerciantes locales. El trasiego desde la Meseta Central ocurre tanto con productos de cultivo no-tradicional en la zona (lechuga, papas, etc.), como con los productos tradicionales en el Atlántico (tiquisque, camote, pejibaye, palmito, limones, ñampí, chile panameño, etc.) (Anexo 8, 9 y 10).

Los resultados indican que los productos de la Zona Atlántica son acopiados afuera y retornan a la zona a través de intermediarios. Para comprobar la cantidad de productos que salen de la zona y reingresan por estas vías, seria necesario investigar estos intermediarios. No obstante, el punto importante en este estudio es que de un lado están los productores tentando proyectarse en el mercado local y del otro; intermediarios foráneos controlando la venta de estos productos dentro de la zona (Figura 3).

Al analizar los precios y los volúmenes comercializados, se comprueba la existencia de un mercado local para los diversos productos tradicionales de la Zona Atlántica (tubérculos, cítricos, chile, chayote, entre otros). Según la percepción de los productores, el bajo nivel manejo requerido por estos cultivos tradicionales, hace factible su producción a costos accesibles, en volúmenes superiores a lo requerido para el consumo familiar; de manera que, el excedente podría ser comercializado, así generar entradas en efectivo para la familia (Cuadro 5).

Aunque que el mercado de la zona Atlántica no demanda grandes cantidades de productos por semana, se define como seguro, pues se mantiene por la tradición y seguridad alimentaria de los consumidores de la zona. Así, el fortalecimiento de estas bases de comercialización se daría con la seguridad de oferta a los compradores y de acopio a los productores (Figura 4).

Este proceso de fortalecimiento se ha iniciado en la zona. Pues el gobierno, en pleno desarrollo de la reconversión productiva agrícola en Costa Rica, empleó 13 millones de colones, en la construcción de un Centro de Acopio de Vegetales, en Guácimo, en el último año; y posteriormente cinco millones en la compra de un camión, para transportar los productos. No obstante, el Centro Agrícola Cantonal de Guácimo, responsable de administrar estos bienes, ha encontrado dificultades para ejecutar el objetivo planteado de convertirse en un "CENADA de la Zona Atlántica". El principal entrave señalado, refiere a la proyección de la idea a los productores, que no se acercan al centro para ofrecer productos; y tampoco este centro ha promovido reuniones, para proyectar el Centro de Acopio en las comunidades.

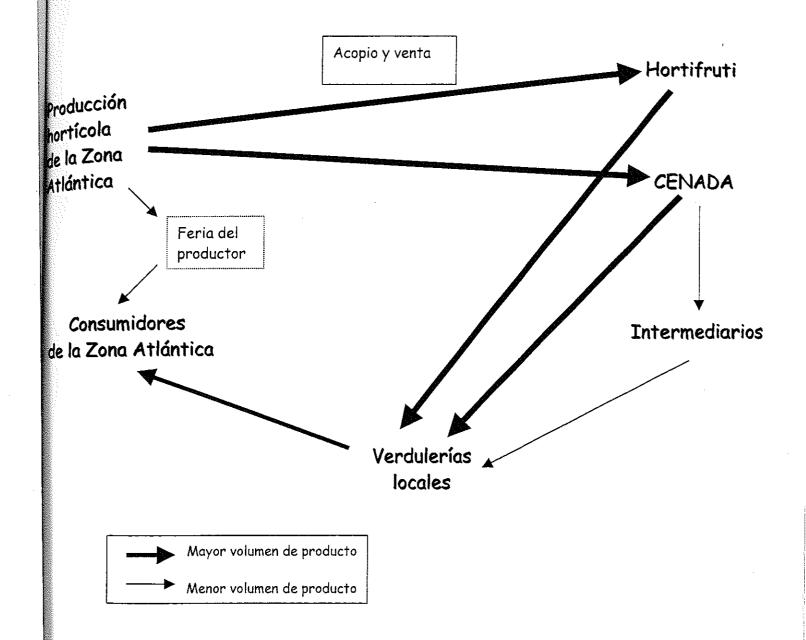


Figura 3. Ruta de comercialización de productos hortícolas en la Zona Atlántica de Costa Rica.

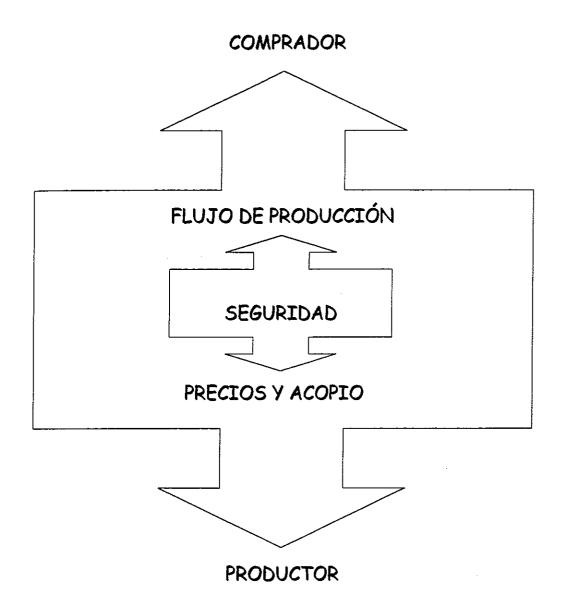


Figura 4. Fortalecimiento de las bases de comercialización de productos hortícolas en la Zona Atlántica de Costa Rica.

1.4.6 La elección reflexiva de las alternativas agroforestales

En el segundo taller participativo la discusión se dio respeto a las posibilidades de introducción de asocios agroforestales en el palmito joven. El problema de la aceptación de las alternativas agroforestales por los productores, va más allá de la factibilidad productiva de los cultivos en asocio y se sobrecarga en la opinión del productor respeto a los costos y beneficios tangibles, riesgos involucrados, en la posibilidad de venta segura de la producción, cantidad de mano de obra requerida y costumbre y preferencia en la forma de cosecha del cultivo. Bajo este supuesto, los productores eligieron con gran ventaja, asociar cultivos tradicionales con el palmito joven, aunque según la información expuesta en los talleres, algunos cultivos no tradicionales podrían generar mayores ganancias brutas. Para el palmito adulto, optaron por la siembra de árboles, que generan beneficios económicos directos, aunque a largo plazo y la fertilización orgánica, pues sustituye los costos en fertilización química (Cuadro 9).

Cuadro 9. Elección de las alternativas agroforestales en palmito joven y adulto por los productores del Silencio, Neguev.

Alternativa agroforestal en palmito	Número de	Alternativa agroforestal en palmito	Número de
joven	votos	adulto	votos
Palmito con caupí	8	Palmito con árboles maderables	9
Palmito con maíz para elote	7	Palmito con fertilización orgánica	8
Palmito con ayote	4	Palmito con Arachis pintoi	7
Palmito con chile	5	Palmito con mulch	0
Total	24	Total	24

Fuente: II Taller Participativo en El Silencio, Neguev.

El caupí fue elegido con mayor puntaje que el chile jalapeño, que generaría mayores entradas brutas, aún con el ofrecimiento de acopiar la producción, hecho por la Companía PROPICA de San Carlos. Los productores consideran que el chile demandaría elevados aportes en capital, mano de obra, principalmente para la cosecha (que debe ser manual y quitando el pecíolo del fruto), y saben que el chile presenta gran susceptibilidad a las

enfermedades. Evidentemente, la experiencia negativa que han tenido con este cultivo al principio de esta década delimitó los parámetros para la evaluación de dicho asocio, así que las posibilidades actuales del mercado y la información presentada por nosotros en el taller no han tenido influencia en la opinión de los productores.

El maíz para elote también fue elegido con buen puntaje, aunque presenta seguridad en el acopio, los productores indican que su siembra debe ser cautelosa pues, es un cultivo exigente en fertilidad, muy susceptible a los cambios climáticos y su fruto es muy perecedero; los productores indican que talvez sea este el motivo por el cual siempre hay mercado para los elotes. Cuanto al ayote, aunque es sembrado para el autoconsumo, entre el palmito, los productores temen por su comportamiento en mayores extensiones de terrenos, pues consideran que las hojas del ayote son muy grandes, están en elevada densidad y que la mata de ayote se subirá en las cepas de palmito, dificultando el crecimento y manejo de éste, principalmente la rodajea y la fertilización.

En el palmito adulto, la preferencia por los árboles maderables indica que los productores están interesados en asocios que generan beneficios económicos directos, con inversión moderada y segura, relevando el hecho que recibirán estos en un plazo mucho mayor que el retorno por la cosecha de anuales asociados.

La fertilización orgánica también fue elegida con buen puntaje; aunque los productores conocen las dificultades de conseguir fuentes de materia orgánica en la zona, eligieron esta alternativa por interés en conocer los resultados de la investigación; también piensan que puede ser una manera de disminuir su inversión actual en los terrenos de palmito y han indicado que puede ser positiva ecológicamente para sus terrenos. De igual forma, los productores eligieron al A. pintoi como cobertura viva para verificar si dicho cultivo se comportará como una mala hierba y traerá beneficios reales al palmito.

Reflexionando sobre el proceso de elección de las alternativas agroforestales, detectamos algunos factores que influenciaron en el proceso de escogencia de los productores. El proceso de selección de las alternativas agroforestales en palmito joven ha sido más dificil

que en el palmito adulto, los productores consideraron por lo menos 13 factores para tomar su decisión, estos tanto dependientes de la factibilidad económica, como productiva de los asocios. Por el otro lado, el proceso de selección de las alternativas en el palmito adulto ha sido mucho más ameno, han seleccionado la siembra de árboles maderables, por su seguridad, bajo diferentes aspectos (Cuadro 10).

Los resultados de esta elección indican cultivos que se adaptan a las posibilidades de inversión, disponibilidad de mano de obra y la calidad de los terrenos del Silencio. Con base en estos factores, el productor del Silencio, talvez por no depender exclusivamente de la finca, se arriesgaría en producir cultivos de medio y largo plazo, con inversiones moderadas y seguras, utilizando para esto su própio capital.

Cuadro 10. Factores que influenciaron la selección de las alternativas agroforestales en palmito joven y adulto por los productores del Silencio, Neguev.

	Influencia par	a la selección	
	er	1:	
Factor	Palmito	Palmito	Especificación
	joven	adulto	
Tolerancia del palmito	7	V	Considerado principalmente para los asocios con
			anuales
Disponibilidad de área		✓	Considerado para la introducción de árboles
Fertilidad del terreno	√		Requerimentos de anuales
Intensidad de luz		V	Requerimentos de anuales y Arachis pintoi
Necesidades de agua	√	/	Considerado para cada especie a seleccionar
Tolerancia a los cambios	~		Condiciones climáticas favorables para sembrar
climáticos			anuales
Mano de obra compartida		✓	Aspectos positivos y negativos dependiendo del
			asocio
Disponibilidad de mano	✓		
de obra			Requerimentos de anuales
Gastos en efectivo	√		Manejo de anuales
Riesgos productivos	√		Características de anuales
Beneficios directos	√	✓	Rendimiento cultivos, disminución en costos
Beneficios indirectos		√	Costos evitados, ventajas ecológicas
Seguridad de venta de la	✓	✓	
producción			Considerados para cada especie a seleccionar
Conocimiento previo del	√	✓	
cultivo			Considerado para cada especie a seleccionar
Experiencia previa con el	√		
cultivo			Considerado principalmenta para las anuales
Total de factores			
considerados '	13	9	

Fuente: II Taller paticipativo en El Silencio, Neguev.

1.5 Conclusiones

Después de prácticamente dos décadas, cuando los productores del Silencio, ya están cansados de intentar producir diferentes cultivos, bajo esquemas tecnológicos, que demandan gran cantidad de insumos y mano de obra; confrontan su vulnerabilidad delante de las decisiones y politicas del sector agroexportador. A la vez demuestran conocer las limitantes biofisicas de sus terrenos y han adquirido experiencia en la producción de diferentes cultivos anuales tradicionales (yuca, ñampí, camote, tiquizque, entre otros), empleando poca mano de obra e insumos. El motivo de no ampliar estas áreas de cultivos, se centra en su imposibilidad de insertarse en el mercado nacional.

Los productores ya no están interesados en implementar cultivos, simplemente por que tendrán buenas ganancias; asi es, que en los talleres participativos, no aceptaron iniciar el cultivo del chile, aún cuando una procesadora ofrecía contrato de compra del producto a buen precio. Esto prueba que la aceptación de las alternativas agroforestales no está directamente relacionada al margen de ganancia de los productores.

Antes de cuestionar las entradas que generarían los cultivos, los productores del Silencio, seleccionaron los cultivos, para intercalar en el palmito, principalmente respeto a las posibilidades de inserción del producto en el mercado, considerando muy claramente el nivel de manejo e insumos externos que éstos necesitan. Además valorizan las alternativas que pueden generar otros beneficios, como productos para el hogar y alimentación de los animales, reducción de los costos actuales de producción, y por último algunos ingresos adicionales.

En medio de la crisis de precio del palmito, tienen muy claro, que no pueden seguir dependiendo de un solo cultivo; pero visualizan como alternativas futuras, la introducción, principalmente, de especies perennes, producidas si gran costo y que tienen demanda segura en el mercado, como es la producción de frutales y maderables.

Después de un proceso participativo de evaluación de la disponibilidad de los agricultores del Silencio, en aceptar alternativas agroforestales en el cultivo del palmito, se considera válida la evaluación de alternativas agroforestales direccionadas a amortiguar los costos de implementación del palmito y disminuir los costos de mantenimiento del palmito en producción. En el siguiente capitulo se evaluará la implementación del cultivo del maíz para elote y del caupí en los callejones del palmito joven, y el uso de fertilización orgánica y del *Arachis pintoi* como cobertura viva.

1.6 Referencias

- Ayales Cruz, I. 1997. ¿Como lo hicimos?: Ideas para una sistematización participativa.

 Experiencias de uso comunitario sostenible de vida silvestre. San José, C. R.

 UICN. 48 p.
- Ashby, J.A. 1991. Manual para la evaluación de tecnología con productores. Cali,

 Colombia, CIAT. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura

 (IPRA). 102 p.
- Brenes, C. 1993. Perfeccionando utopias: la extensión en los tiempos de la participación.

 Bosques, Árboles y Comunidades Rurales no. 21: 31-37.
- Brink, M.; Waaijenberg; H. 1990. Base de datos de una encuesta de caracterización de fincas realizada en el norte de la zona atlántica de Costa Rica, 1987. Turrialba, C.
 R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG). Working Document no. 7). 278 p.
- Bruin, S. de. 1992. Estudio detallado de los suelos del asentamiento Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG, Field Report 25, Phase 2). 39 p.

- Buckles, D. 1991. La revolución de abonos verdes en el trópico húmedo de Honduras. Texcoco, México, CIMMYT. 5 p.
- Calvo, J. 1995. La pequeña agricultura ante la apertura de los mercados. Agronomía Costarricense. Vol. 19 (1): 85-94.
- Cabarle, B.; Zazueta, A. 1992. Ganando terreno: participación de la población en el plan de acción forestal tropical para el Ecuador. Bosques, Arboles y Comunidades Rurales no. 15/16: 32-35.
- Carter, J.; Gronow, J. 1993. Enfoques participativos vs. Enfoques promocionales para la plantación de arboles en tierras privadas: experiencias en las colinas centrales del Nepal. Bosques, Arboles y Comunidades Rurales no. 19/20: 25-30.
- Chambers, R. 1992. Diagnósticos rurales participativos: pasado, presente y futuro. Bosques, Árboles y Comunidades Rurales no. 15/16: 4-9.
- Chin-Fo-Sieeuw, S.C. 1994. Agricultural research and extension in maize, palmheart and cassava in the atlantic zone of Costa Rica: activities, experimental results, transfer of knowledge and acceptance. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 93, Phase 2). 65 p.
- Current, D.; Lutz, E.; Scherr, S. 1995. Adopción y beneficios economicos de la agroforesteria: experiencia en América Central y el Caribe. Informe técnico. Turrialba, C.R., CATIE, IFPRI, Banco Mundial y PNUD.
- Davis-Case, D.; Granholm, H. y Voipio, V. 1992. Planning and management of participatory forestry projects; readings. Helsinki, Finlandia, FINNIDA. v.2. 262 p.
- Diálogo ambiental en comunidades rurales de Costa Rica: Experiencias metodológicas para el desarrollo sostenible desde abajo. 1995. OET al Día. No. 4 (ed. Esp.): 1-14.

- FAO, Holanda. 1995 a. Extensión forestal:metodología y estudios de caso. Quito, Ecuador. Proyecto FAO-Holanda DFPA: desarrollo participativo en los Andes. 188 p.
- FAO, Holanda 1995 b. Practicas agroforestales: metodología y estudios de caso. Quito, Ecuador. Proyecto FAO-Holanda DFPA: desarrollo participativo en los Andes. 183 p.
- Francis, D.G. 1994. Family agriculture: tradition and transformation. Londres, Inglaterra. Earthscan Publications Limited. 228 p.
- Gliessman, S.R. 1990. Understanding the basis of sustainability for agriculture in the tropics: experiences in Latin America. *In:* Edwards, L.A.; Lal, R; Madden, P.; Miller, R.H.; House, G. eds. Sustainable agricultural systems. Ankeny, Iowa, Soil and Water Conservation Society. 378-390 p.
- Hecht, S.B. 1995. Agroecology: the science of sustainable agriculture. Londres, Altieri, M.A. Westview Press. 433 p.
- Jansen, H.G.P. 1996. Agricultural marketing in the atlantic zone of Costa Rica: a production, consumption and trade study of agricultural commodities produced by small and medium-scale farmers. Turrialba, C.R., CATIE. 94 p.
- Jones, J.R. 1988. Colonization in Central America. *In:* Manshard, W. y Morgan, W.B. eds. Agricultural expansion and pioneer settlements in the humid tropics. Tokio, Japón. United Nations University. p. 241-265.
- Kuiper, M. 1996. The Neguev revisited. A study of the agricultural changes between 1987 and 1996 in the Neguev Settlement, Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 112, Phase 2). 64 p.

- Lansu, A. 1988. Soil structure under four land use types in the settlement Neguev, Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 18, Phase 2). 47p.
- Leonard, H.J. 1986. Recursos naturales y desarrollo en América Central: un perfil ambiental regional. Traducido del inglés por G. Budowski y T. Maldonado. San José, Costa Rica, CATIE. 267 p.
- Mascarenhas, J. 1992. Diagnóstico rural participativo y métodos de aprendizaje participativo: experiencias recientes de MYRADA y del Sur de la India. Bosques, Arboles y Comunidades Rurales no. 15/16: 10-17.
- Mucher, C.A. 1992. A study on the spatial distribution of land use in the settlement Neguev. Turriaba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG) Field Report 9, Phase 2). 83 p.
- Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, C. R., IICA/ Proyecto IICA/GTZ. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales AI/SC no. 96-01.
- Pasos, R. 1995. El último despale...: la frontera agrícola centroamericana. San José, C.R., FUNDESCA, Unión Europea, PNUMA, DRCST. 132 p.
- Platen, H. Von; Köpsell, E. 1997. El análisis económico parcial-comparativo.

 Agroforestería en las Américas 4(16): 25-28.
- Raintree, J.B. 1987. Factors affecting the adoption of agroforestry innovations by traditional farmers. *In:* Beer, J; Fassbender, H.W. y Heuveldop, J. eds. Advances in agroforestry research. Turrialba, C.R, CATIE. 380 p. (Serie Técnica. Informe Técnico/ CATIE, No. 117).

- Scherr, S.J.; Neidecker-Gonzales, O. 1997. Desarrollo sostenible de las laderas en Mesoamérica: Alcances y potenciales. *In*: Scherr, S.J.; Miranda, B.; Neidecker-Gonzales, O. eds. San Salvador, Proyecto IICA Holanda LADERAS. 338 p.
- Stoorvogel, J.J.; Eppink, G.P. 1995. Atlas de la zona atlántica norte de Costa Rica. Guápiles, C. R., Programa Zona Atlántica, CATIE-UAW-MAG. 84 p.
- Tec Chan, N. de; Tzec Recinos, A.F. 1998. Análisis de las causas de la baja adopción de leguminosas como coberturas en fincas pequeñas. Tesis de Lic. Ing. Agr. Guácimo, C. R, EARTH. 39 p.
- Tillmann, H.J. y Salas, M.A. 1994. "Nuestro Congreso": Manual de diagnóstico participativo. Santiago de Puriscal, C. R., PRODAF-GTZ. 180 p.
- Uffelen, J.G. van 1990. Conocimientos endógenos y científicos en determinar la aptitud de las tierras en el asentamiento Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 53. Phase 2). 32 p.
- Vásquez, A. 1996. El ordenamiento territorial y los cambios en el uso de la tierra en Costa Rica. Agronomia Costarricense 20(1): 87-94.
- Waaijenberg, H. 1986. Exploratory survey in the atlantic zone of Costa Rica. Guápiles, C. R., CATIE/UAW/MAG. 40 p.

Anexo 1. Identificación del productor

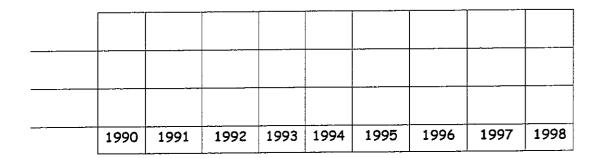
1) Usted y su familia

Nombre	Edad	Ocupación	Escolariedad

- 2) Hace cuanto tiempo viven en Neguev?
- 3) De donde es su familia y la de su esposa?
- 4) Cual es el tamaño de su finca?

Anexo 2. Representación gráfica de la historia de los ciclos de cultivo en Neguev

Nombre	del	cultivo:	
Nombre	aei	Cullivo	



Anexo 3. Matriz de jerarquización para el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas, mano de obra, ingresos y la asistencia técnica recibida en cada cultivo en Neguev

Fertilizante	Insecticida	Herbicida	Mano de . obra	Ganancias	Asistencia técnica
				.,	
	Fertilizante	Fertilizante Insecticida	Fertilizante Insecticida Herbicida		

Anexo 4. Matriz de jerarquización para la evaluación de los sistemas de cultivo actuales, bajo los criterios de los productores

Cultivo					
Palmito					
		-		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Anexo 5. Organización de la dinámica participativa: canasta de los conocimientos sobre temas agroforestales.

DIRECCIONES

- 1) El mediador hace preguntas específicas, relacionadas a los temas y el grupo contesta escribiendo en papelitos.
- Los papeles son recolectados en la canasta y las respuestas leídas para todo el grupo.
- El grupo discute y explica sus repuestas.
- 4) El nivel de las preguntas puede adaptarse a las primeras respuestas.

TEMAS

Degradación de suelos

Metodologías de

conservación de suelos

Fertilización orgánica

Agroforestería

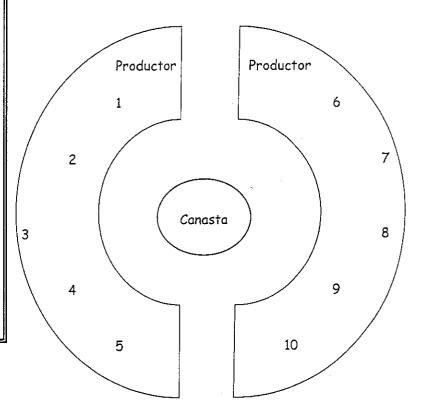
Valoración de los

productos agroforestales

Mercadeo de productos

agroforestales

Organización comunal



Mediador

Anexo 6. Comercialización de vegetales en la Zona Atlántica:	
Estudo de mercadeo	

Nombre del comercio:	
Ubicación:	

Producto	¿Dónde compra?	¿Cuanto compra por semana?	¿A que precio compra?	cA que precio vende?
		,		
	,			
			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	

Observaciones:

Anexo 7. Estudio de Mercadeo de vegetales, realizado en los minimercados, sodas, verdulerías de Guápiles en febrero de 1999 (US\$ 1 dólar = ¢ 275.32 colones).

Producto	Lugares de compra	Volumen promedio de compra	Precio promedio de vent
Producto	2-5	(por semana)	(colones)
	CENADA	40 und	30/und
Elote	CENADA e intermediario	10 und	101/und
Ayote tierno			100/kg
Ayote sazón	CENADA	2 kg	12/und
Chile panameño	CENADA	55 und	12/434
C. C	Productor		
Palmito	CENADA	14 bolsas	177/bolsa
ramno	Productor		
	CENADA	17 kg	128/kg
Yuca			
	Intermediario		328/kg
Camote	CENADA	7 kg	Juorna
	Intermediario		
Piña	CENADA intermediario	20 und	280/und
	CENADA	75 und	70/und
Chile dulce	CENADA	200 und	30/und
Chayote		Prueba	350/kg
Pejibaye fruto	CENADA		185/kg
Tiquisque	CENADA	2 kg	103/108

Anexo 8. Estudio de Mercadeo de vegetales, realizado en el supermecado Rayo Azul de Guápiles en febrero de 1999 (US\$ 1 dólar = ¢ 275.32 colones).

Producto	Lugar de compra	Volumen promedio de compra (por	Precio de venta
		semana)	(colones)
Elote	Hortifruti	105 und	39/und
Ayote tierno	Hortifruti	21 kg	186/kg
Ayote sazón	Hortifruti	28 kg	118/kg
Chile dulce	Hortifruti	4.2 kg	1,584/kg
Palmito	Hortifruti	16.8 kg	693/kg
Yuca	Hortifrutí	70 kg	113/kg
Camote	Hortifruti	35 kg	373/kg
Chile dulce	Hortifruti	84 kg	744/kg
Tiquizque	Hotifruti	17.5 kg	228/kg
Nampi	Hortifruti	105 kg	207 kg
Piña	Hortifruti	140 und	320/und

Anexo 9. Estudio de Mercadeo de vegetales, realizado en la Feria del Productor de Guápiles en febrero de 1999 (US\$1 dólar = ¢ 275.32 colones).

Producto	Ubicación finca	Promedio producción vendida	Precio promedio de venta
2.00		(por semana)	(colones)
Elote	Guácimo	1000 und	22/und
Biote	Anita Grande		
		600	70/und
Ayote tierno	El Indio	500 und	
Guanábana	Anita Grande	25 kg	400/kg
Papaya	Guácimo	1000 kg	180/kg
Palmito	Anita Grande	75 kg	150/kg
- W.V.	La Unión		
Yuca	Anita Grande	6 kg	90/kg
Camote	El Indio	100 kg	250/kg
Piña	El Indio	100 und	300/und
Chile dulce	Guácimo	200 und	60/und
	La Unión	46 kg	200/kg
Papilla			120/kg
Chamol	La Unión	46 kg	
Malanga	El Indio	50 kg	100/kg
Plátanos	El Indio	1000 und	25/und
Sandia	Guácimo	300 kg	150/kg
Pepino	La Unión	30 kg	150/kg
Limón	La Unión	500 und	. 8/und

Anexo 2

Implementación participativa del cultivo de maíz y caupí asociado al palmito (Bactris gasipaes) joven y de la fertilización orgánica y siembra del Arachis pintoi Prine, como cobertura viva en el palmito adulto, en fincas de pequeños productores en laderas: factibilidad agroecológica, económica y aceptación sociocultural.

2.1 Introducción

El pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*) es cultivado desde hace varios años, por los productores del Silencio, en el asentamiento gubernamental Neguev. El efectivo generado por la venta de candelas (corazones) y el empleo fuera de la finca, principalmente en las fincas ganaderas vecinas, ha sido la base del sustento de las familias del Silencio, en los últimos 5 años. Aun así, el cultivo del palmito ocupa un área promedio de 3.15 ha por finca, que corresponde al 19% del terreno de las fincas (Capitulo 2). En los demás terrenos se cultivan árboles maderables, frutales y cultivos para el autoconsumo; musáceas, cítricos, carambola, mamón chino, caimito, nance, aguacate, entre otros; yuca, malanga, chamol, tiquisque, maíz y frijoles, y se mantienen diferentes especies animales (Brink y Waaijenberg, 1990; Mucher, 1992; Waaijenberg, 1996).

Históricamente, este es el resultado de una intensa selección de cultivos comerciales, que sucedió en las últimas dos décadas; de cuales el cultivo del palmito, es el único con el cual los productores del Silencio han tenido éxito comercial, por un período superior a un año consecutivo (Capítulo 2) (van Ufellen, 1990; Kuiper, 1996).

La producción de palmito en el Silencio se ha llevado a cabo, en los últimos años, a través de considerable inversión en agroquímicos, tanto para el establecimiento, como para el mantenimiento de este cultivo. Esto ha sido posible gracias al margen de ganancia obtenido con este cultivo en los años anteriores. Además, no se ha desarrollado tecnologías para la producción de palmito orgánico (Chin-Fo-Sieeuw, 1994; van Logtestijn, 1993; Portier, 1994; Akkermans, 1994; Jansen *et al*, 1996). La implementación del cultivo de en el

Silencio siempre ha ocurrido a través de préstamos bancários, o a costa de las otras parcelas de cultivo manejadas por el productor (COOPROPALMITO, 1997).

En el último período fiscal (octubre/ 1997 a septiembre/1998) el mantenimiento del palmito ha demandado aproximadamente \$1,000 dólares/ha, para la compra de fertilizantes químicos, herbicidas y mano de obra. Mientras el precio del palmito estuvo bien (\$0.176 dólares/ candela), este tipo de manejo ha sido posible, siendo las ganancias para este período de aproximadamente \$1,000 dólares/ha.

Durante la crisis de precios y acopio de este año, el manejo del palmito fue abandonado, las cepas no fueron fertilizadas y manejadas (deshija y deshoja). Actualmente el acopio del producto ha sido retomado, no obstante su precio actual (\$0.08 dólares/candela) no cubre los costos de mantenimiento del cultivo, según el manejo practicado antes de la crisis.

Este estudio hace parte de la línea de investigación en tecnologías sostenibles para la agricultura en laderas, del Departamento de Agroforestería del CATIE. A partir de un proceso participativo con los productores del Silencio, se seleccionó y evaluó alternativas agroforestales para el cultivo del palmito. Se evaluó la factibilidad agroecológica, económica y la aceptación sociocultural de las alternativas agroforestales.

Las alternativas seleccionadas por los productores se dividen en dos grandes grupos. En el primero, las alternativas elegidas vienen a aportar ingresos en efectivo para financiar el año de implementación del palmito, así se evaluó el cultivo del maíz (Zea mays) para elote y del caupí (Vigna unguiculata) en los callejones del palmito joven. En el segundo, se buscó evitar algunos costos de mantenimiento del palmito en producción, sustituyendo el uso de fertilizantes químicos por la fertilización orgánica y el uso del Arachis pintoi como cobertura viva.

Se estimó la productividad de los cultivos, la respuesta biométrica del palmito, a la introducción de las alternativas, y el efecto de la introducción de las alternativas, sobre las condiciones de suelo. Un análisis económico parcial comparativo, fue la base para

comparar los indicadores de rentabilidad con y sin la introducción de las alternativas agroforestales. La evaluación sociocultural explora la visión de los productores a cerca de la factibilidad de las alternativas en el campo agroecológico y económico y su proyección en el futuro.

2.2 Revisión de literatura

3.2.1 Sostenibilidad y tecnologias

En las dos últimas décadas, se ha puesto atención a la problemática de las tierras de ladera, siendo una de las prioridades para los programas de políticas de tierra y desarrollo sostenible, generar tecnologias adaptadas a las limitantes biofísicas y socioculturales enfrentadas por los productores de laderas (Castro, 1997; Jones, 1988; Leonard, 1986; Scherr y Neidercker-Gonzales, 1997; Vásquez, 1996).

Se encuentran algunos resultados de estudios en conservación de suelos y aportes productivos a las tierras de laderas. Donde se ha fomentado, considerando el marco socioeconómico vigente, alternativas a corto plazo para generar beneficios inmediatos y directos a los productores. A la vez, se considera promover beneficios a largo plazo, como la conservación de los suelos. Dentre las tecnologias implementadas, se encuentran los cultivos en callejones en contorno, la rotación de cultivos, labranza mínima, cercas vivas y fuentes de leña, tanques de agua potable, mejoramiento genético del hato ganadero e introducción de bancos forrajeros (Hanrahan, 1987 y Sharma, 1990).

Algunas experiencias recientes de los proyectos de desarrollo con pequeños productores rurales, han sido exitosas al utilizar el enfoque de sistema finca, donde la familia es el eje integrador, en la selección, diseño, adaptación y validación de tecnologias. De manera a postular un modelo de desarrollo rural, se han utilizado tecnologias que esten de acuerdo a las posibilidades de los productores, ofrecendoles un abanico tecnológico (CATIE, 1994 y Radulovich y Karremans, 1993).

En el marco del desarrollo sostenible, se debe considerar que el proceso de decisión por el productor incluye factores jerarquizados, primeramente factores objetivos, comúnmente relacionados a las posibilidades económicas, seguidos por factores subjetivos, en este rol se encuentra la cultura. Donde, los componentes del proceso de adopción de tecnologías serian las características del receptor, de la tecnología y su naturaleza o vehículo de diseminación. La clave sería encontrar una estrategia mixta que equilibre la ventaja y el riesgo potencial de adopción de tecnologías (Raintree, 1987).

La participación del finquero en el proceso de diseño de la tecnología, podrá reducir la distancia tecnologia-finquero. Por el otro lado, utilizar el proceso de estrategia asimilación-acomodación de la innovación, dentro de los parámetros culturales del individuo, puede llevar a una distorción seguida de una clase de incorporación de la innovación (Raintree, 1987).

En la adaptación y evaluación de la aceptación de alternativas agroforestales, Quirós Torres (1993) concluye en su tesis, que los agricultores juegan un papel de gran importancia en la determinación, descripción y priorización de la problemática, así como en el diseño, evaluación y adaptación de las tecnologías en experimentación.

La decisión sobre si una nueva tecnología es una alternativa aplicable para las formas habituales de cultivo no es puramente técnica; requiere además una comprensión integral de las necesidades humanas que se intentan satisfacer, mediante la actividad agrícola (Ashby, 1991).

Por otro lado, al considerar que la economía está inserta en el ambiente y que hay numerosas interacciones entre los ambientes económicos y ecológicos, los actuales modelos económicos de decisión pueden ser combinados con modelos ecológicos en los cuales se simulan diversos procesos ambientales (Müller, 1996).

2.2.2 Los cultivos de este estudio

2.2.2.1 El pejibaye

Hace mucho tiempo que el pejibaye es cultivado para fruto en Costa Rica, siendo parte de la alimentación humana desde los tiempos precolombinos, geograficamente está presente desde Honduras hasta Bolivia y también es conocido como pupunha en Brasil, pijuayo en Peru y Chontaduro en Colombia (Mora Urpi et. al., 1984).

El cultivo del pejibaye puede darse para diferentes usos; los más importantes son la producción de frutos y candelas, además su fuste es madera de buena calidad y sus flores y hojas también pueden ser utilizadas (De Haan, 1988).

Recientemente el pejibaye empezó a ser cultivado para candelas. La primera plantación de pejibaye para meristema se inició en Costa Rica en 1974. El desarrollo del cultivo del pejibaye para palmito se dio principalmente para la exportación y los principales consumidores han sido Francia y E.U.A. (Kamstra, 1994).

En Costa Rica, la siembra del pejibaye para palmito, ha tomado gran impulso en los últimos años, con la ayuda de créditos bancarios. En 1990 se registraban 2,639 ha sembrados en la zona atlántica y 4,381 ha en la zona Huetar Norte. Para este período, el 80% del área cultivada estuvo concentrada en las manos de los cuatro mayores productores del país. Al mismo tiempo el 85% de los productores, contaban con área de producción inferior a las cinco hectáreas (Jansen, 1996 y Hamberlant *et al.*, 1996).

Aun con la frecuente mediación de las plantas procesadoras, el palmito ha sido un cultivo rentable para pequeños y medianos productores, siendo las cinco hectáreas suficientes para el mantenimiento de una familia. No obstante, uno de los mayores problemas enfrentados por los productores, es la elevada inversión necesaria para la implementación del cultivo, principalmente en el primer año (Jansen, 1996).

La primera producción de candelas del palmito de pejibaye, ocurre hasta los 9 a 12 después de la siembra. Los costos de implementación, incluyen inversión en la compra de almácigos, limpieza del terreno, fertilización y control de malezas. Esta es la fase donde la erosión de los suelos podrá ser mayor, ya que el cultivo no ha desarrollado hojas largas y raíces que protejan y mantengan la estructura del suelo. En la fase productiva, los costos principales refieren al uso de fertilizantes y el control de malezas (Chin-Fo-Sieeuw, 1994).

Por ser un cultivo perenne, con producciones intercaladas en el año, el palmito debe ser sembrado respetando distancias no inferiores a 2 metros entre calles (permite la extracción del producto); así que se presta para diversos asocios con cultivos anuales, arboles de servicio y maderables, con manejo de regeneración natural, coberturas vivas y muertas, y fertilización orgánica (Gómez, 1995).

En la zona Atlántica de Costa Rica, las investigaciones agronómicas para el cultivo de palmito se han limitado a seleccionar procedencias, espaciamentos, control biológico de plagas y manejo de la cepa (Bogantes Arias, 1996; Alpizar et. al., 1996 a; 1996 b; Mexzón, 1996; Vargas Calvo, 1996 a; 1996 b.

Vargas Calvo (1996 c) evaluó la introducción de coberturas vivas en el palmito, después de un año de observación determinó que *Drymaria spp., Indigofera spp., Desmodium ovallifolium* y *A. pintoi* no influenciaron la fertilidad del suelo. No obstante, Domínguez y De la Cruz (1991) evaluando la introducción de *A. pintoi* en el cultivo de palmito joven, concluyen que este redujo drásticamente el crecimiento del palmito, principalmente por competencia por nitrógeno, ya que los tratamientos tratados con nitrógeno mostraron una rápida recuperación. Además, indica ser necesario continuar evaluando la competencia una vez que el *A. pintoi* alcance un nivel adecuado de nodulación y empiece el reciclaje de nutrientes.

Pérez et. al. (1991) al llegar a la conclusión de el crecimiento del palmito fue afectado por la introducción de leguminosas (Centrosema macrocarpum, Pueraria phaseoloides, Mucuna cochinchinensis y Desmodium ovalifolium), recomendan más estudios para

mejorar el manejo de las coberturas, reducir la competencia y maximizar el aporte de N en las plantaciones de pejibaye.

Por otro lado, Bogantes Arias (1996) determinó que el mayor aprovechamiento industrial de palmito ocurrió a distancia de siembra de 2 x 2 m y 2.5 x 2.5 m, siendo las parcelas con mayores densidad las que presentaron el manejo más difícil y aun así rendimiento industrial inferior.

En América del Sur algunas investigaciones sobre la biología del pejibaye y su comportamiento en sistemas agroforestales se llevaron a cabo (Mora Urpí et. al., 1991). Arévalo et. al (1991), al evaluar el pejibaye como componente en un sistema agroforestal concluyen que el pejibaye puede ser incluido dentro de un sistema agroforestal mixto, para la extracción de frutos y candelas, aun con disminución en su producción en comparación al monocultivo, además indican que los sistemas agroforestales mixtos parecen ser una alternativa para los agricultores del trópico húmedo por su producción sostenida, variada y estable a través del tiempo. Por otro lado Panduro et al. (1991) concluye que el sistema agroforestal compuesto por palmito doble propósito y árboles frutales fue el más rentable, además, que rápidamente produció ganancias para los productores, aunque que demandó las mayores cantidades de recursos.

2.2.2.2 El maíz

El maíz fue intensamente cultivado en la zona Atlántica de Costa Rica en los años ochenta. Para los noventa, su producción se restringió en consecuencia de cambios en la política agrícola costarricense; cuando se dio el congelamiento de precios, dificultades en la venta del producto y restricciones en créditos y asistencia técnica para los productores (Arias Peñate, 1992; Calvo, 1995; Jansen, 1996).

En la última década el maíz pasó a ser cultivado en la Zona Atlántica principalmente para la producción de elotes, además se han realizado investigaciones para su cultivo en callejones

de Erythrina spp., Caliandra calothyrsus y Gliricidia sepium en la Estación Experimental Los Diamantes (MAG) (Montenegro, 1996).

Los principales problemas citados en el cultivo del maíz en la zona Atlántica, son la elevada densidad de siembra practicada por los agricultores, requerimientos en fertilización nitrogenada, control de malezas y plagas, así como el uso de semillas de variedades heterogéneas (Caseres, 1980; IICA, 1989; Chin-Fo-Sieeuw, 1994; McCollum, 1975).

2.2.2.3 El caupí

El caupí es una leguminosa probablemente originaria de Africa Central. El término caupi fue utilizado, por la primera vez, por Thomas Jefferson, después de haber llegado a los E.U.A., probablemente traída por marinos, en el siglo XVIII, desde las Indias. Se cree que el caupí es uno de los primeros cultivos desarrollados por el hombre, debido al gran número de variedades encontrados en Africa; además, ha sido muy utilizado en el mundo romano antiguo (Thompson y Kelly, 1957).

En los días de hoy el grupo de variedades de caupi es bastante extenso, y comprende tanto variedades tropicales, como subtropicales, incluso contiene algunas variedades con baja capacidad de nodulación. La mayoría de las variedades son bien adaptadas al clima caliente y húmedo, y a una gran variedad de suelos, pero se desarrolla mejor en suelos bien drenados.

Cuando cultivado o en crecimiento expontaneo, el caupí es una de las especies más susceptibles a la inoculación por *Rhizobium* y asi con gran habilidad para fijar nitrógeno (Allen y Allen, 1981). Müller-Sämann y Kotschi (1994), citan que el caupí incorpora 198 kg nitrógeno/ha/año. Lal (1988) postula que el cultivo del caupí tiene menor efecto sobre la erosión de suelos que el maíz.

En Costa Rica su diseminación ocurrió a través de los trabajos del CATIE y en la Zona Atlántica el caupí es conocido como "frijol de abono". Actualmente, en consecuencia de las políticas del Gobierno, el área comercial sembrada de frijoles, ha disminuido; hoy, el cultivo del frijol, entre ellos el del caupí, es orientado principalmente para el consumo familiar.

2.3 Materiales y métodos

2.3.1 Area de Estudio

El estudio fue conducido en el asentamiento Neguev, localizado en la Zona Atlántica Norte de Costa Rica. Las coordenadas geográficas son: 83° 30' a 83° 35' longitud oeste y 10° 10' a 10° 15' de latitud norte, respeto al meridiano de Greenwich. Neguev se encuentra localizado entre los Districtos de Germania y Cairo del Cantón de Siquirres y se estiende a los Districtos de Pocora y Río Jiménez, pertenecientes al Cantón de Guácimo, ambos bajo la jurisdicción de la Província de Limón. Los ríos Parismina, en el norte; Dos Novillos y Destierro, en el oeste; y el río Peje en el este, son los principales cuerpos de agua del asentamiento (Stoorvoguel y Eppink, 1995) (Capitulo 2).

El asentamiento tiene altitudes que varían entre 10-50 m.s.n.m.. La zona de vida corresponde a bosque muy húmedo tropical. La temperatura y precipitación promedio son de 25.1 °C y 250 mm por mes, respectivamente, con una humedad relativa del aire superior a los 80%. La evapotranspiración promedio es de 2,500 mm, siendo inferior a la precipitación en más de 10 meses del año. El período más seco del año, se extiende de marzo a mayo (Bruin, 1992).

Las tierras del asentamiento hacen parte de la vertiente noreste del Volcán Turrialba. Los sedimentos volcanicos y depositos fluviales de diferentes edades geológicas son los responsables por el paisaje ondulado de las tierras. Los depositos fluviales del río Parismina y Destierro son considerados los de más alto contenido mineral (Mucher, 1992). En Neguev, se pueden distinguir suelos con baja fertilidad de las pendientes y suelos aluviales con mayor fertilidad, que sin embargo presentan limitantes por drenaje (Lansu, 1988).

2.3.2 Diseños experimentales

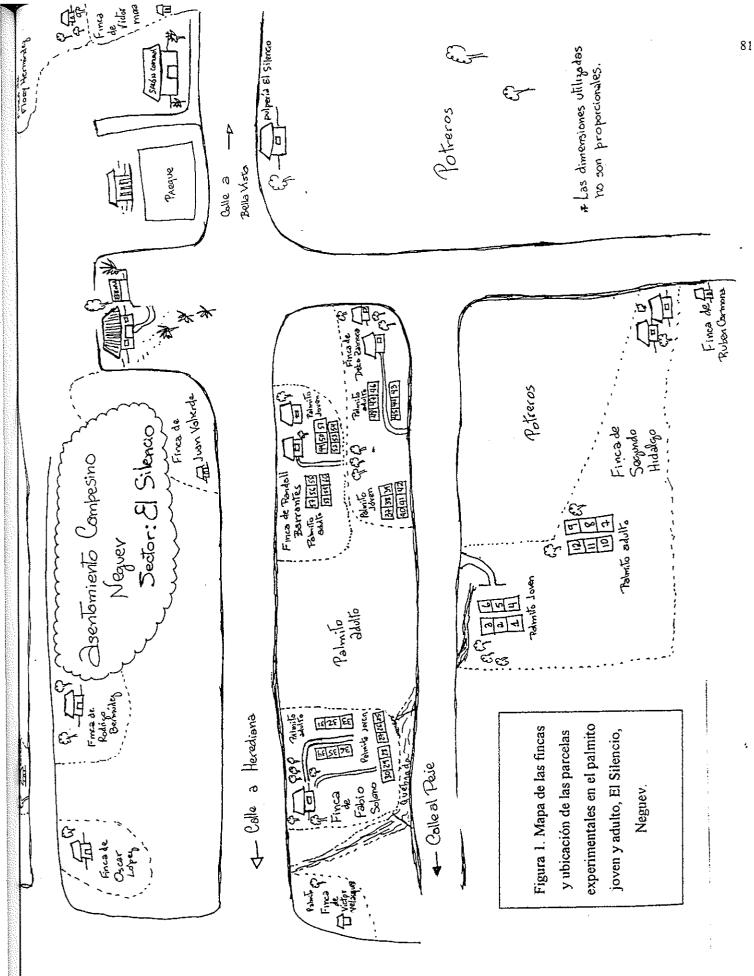
Para evaluar la factibilidad las alternativas agroforestales se implementaron dos experimentos independientes con la participación de 4 productores selecionados apartir de su disponibilidad e intéres de participar en el trabajo de campo (Anexo 1). El primero para los tratamientos en palmito joven y el segundo para los tratamientos en palmito adulto. La Figura 1 ofrece una visión general del Silencio en Neguev y de ambos diseños experimentales.

Los tratamientos fueron seleccionados en el segundo taller participativo realizado con los productores, en el cual los productores votaron por la evaluación del palmito joven asociado al cultivo del maíz para elote y caupí; y del palmito adulto fertilizado orgánicamente y asociado al *A. pintoi*. Para ambos diseños experimentales las parcelas control consistieron del palmito en monocultivo (Capitulo 2).

2.3.3 Diseño experimental 1: palmito joven

2.3.3.1 Tratamientos en palmito joven

Al inicio del experimento el palmito joven tenía en promedio 7 meses de sembrado en el campo. Las semillas de caupí utilizadas en el experimento fueron aportadas por los productores. Las semillas de maíz fueron compradas en el comercio local, se utilizó el maíz hibrido 3086 (marca Pioneer, EUA) (Cuadro 2).



Cuadro 1. Tratamientos utilizados en el experimento en palmito joven.

Diseño experimental 1

Tratamientos

- 1) Palmito joven + maíz para elote
- 2) Palmito joven + caupí
- 3) Palmito joven monocultivo

2.3.3.2 Diseño estadístico 1: palmito joven

Para el analisis de los resultados se utilizó un diseño de bloques completos al azar con parcelas ocho repeticiones de cada tratamiento (2 por finca), totalizando 24 parcelas (6 por finca). Se realizó analisis de varianza con el que se comparó los tratamientos, donde:

$$Yijk = Si + Rj/i + Tk + (S \times T)ik + Eijk$$

Los resultados de los análisis de varianza fueron considerados a un nivel de confianza del 95%, cuando se encontró diferencia estadística entre los tratamientos se procedió realizar una prueba T para evaluar entre cuales tratamientos se presentó la diferencia.

2.3.3.3 Sitio para las parcelas en palmito joven

Los terrenos de las parcelas experimentales en palmito joven fueron seleccionados con base en el mapa de la finca presentado por el productor en el primero taller participativo. Se procuró homogenizar las parcelas dentro de cada bloque de acuerdo a:

Pendiente,

Edad y estado productivo del palmito y

Uso de insumos

2.3.3.4 Manejo de las parcelas de palmito joven

Se cercaron parcelas experimentales de 30 m², de forma rectangular de 5 x 6 m (cinco hileras con 24 cepas de palmito joven, a una distancia de siembra de 1 x 2m, con densidad de 5000 cepas/ha). Los cultivos fueron sembrados a finales del mes de febrero, inicio y final de marzo de 1999. Las parcelas fueron manejadas de forma homogenea y el único insumo utilizado fue la gallinaza para fertilizar todas las parcelas; la fertilización se realizó utilizando un cuarto de saco para cada parcela y el producto fue distribuído homogeneamente por el centro del callejón, pues se buscó favorecer el cultivo anual (Cuadro 3).

La mano de obra empleada consistió de dos limpiezas mecánica de las parcelas, una inicial y más laboriosa, para la siembra de los cultivos anuales, y otra a la mitad del período de desarrollo de los cultivos anuales. Las parcelas control fueron manejadas uniformemente en relación a las demás parcelas.

2.3.4 Diseño experimental 2: palmito adulto

2.3.4.1 Tratamientos en palmito adulto

Al inicio del experimento los terrenos de palmito adulto en promedio tenían un de haber iniciado su producción. Los tratamientos seleccionados para asociar al palmito adulto fueron la siembra del *A. pintoi* por estolones, utilizando la accesión CIAT 18744 obtenida en la EARTH y fertilización orgánica con estiércol de gallina (gallinaza), proveniente de una finca comercial de gallinas ponedoras ubicada en San Antonio de Santa Cruz, Turrialba (Cuadro 2). Los resultados del análisis químico de la gallinaza se encuentran en el Cuadro 3.

Cuadro 2: Tratamientos utilizados en el experimiento en palmito adulto.

Diseño experimental 2 Tratamientos 1) Palmito adulto + Arachis pintoi 2) Palmito adulto + fertilización orgánica 3) Palmito adulto monocultivo

2.3.4.2 Diseño estadístico 2: palmito adulto

Para el analisis de los resultados se utilizó un diseño de bloques completos al azar con parcelas ocho repeticiones de cada tratamiento (2 por finca), totalizando 24 parcelas (6 por finca). Se realizó analisis de varianza con el que se compararon los tratamientos, donde:

$$Yijk = Si + Rj/i + Tk + (S \times T)ik + Eijk$$

Los resultados de los análisis de varianza fueron considerados a un nivel de confianza del 95%, cuando se demostró diferencia estadística entre los tratamientos se procedió realizar una prueba F y T para evaluar entre cuales tratamientos se presentó la diferencia.

2.3.4.3 Sitio para las parcelas en palmito adulto

Los terrenos de las parcelas experimentales fueron seleccionados con base en el mapa de la finca presentado por el productor, en el primer taller participativo. Se procuró homogenizar las parcelas dentro de cada bloque de acuerdo a:

Pendiente,

Edad y estado productivo del palmito y

Uso de insumos

2.3.4.4 Manejo de las parcelas de palmito adulto

Fueron aisladas parcelas experimentales de 30 m², de forma rectangular de 5 x 6 m (cinco hileras con 24 cepas de palmito, a una distancia de siembra de 1 x 2m, con densidad de 5000 cepas/ha). Los estolones del *A. pintoi* fueron sembrados al inicio de la lluvias en la segunda semana de abril de 1999, en el centro de los callejones del palmito, en hileras dobles, a la distancia de 30 x 30 cm.

El fertilizante orgánico, consistió de estiércol de gallina (gallinaza) La gallinaza fue aplicada en los callejones en hileras dobles distantes 30 cm de las cepas de palmito.

Las parcelas fueron manejadas de forma homogénea, no se utilizaron agroquímicos. La mano de obra empleada consistió de una limpieza inicial de las cepas, que incluyó la eliminación de las hojas muertas y en mal estado y de los hijos centrales y mal posicionados en la cepa.

Cuadro 3. Composición química del estiércol de gallina utilizado en el ensayo en el experimento.

Ca	Mg	K %	P	N	Си	Zn mg/kg	Mn
8.06	0.58	1.36	1.83	2.25	83.27	279.99	351.79

2.3.5 Variables de respuesta

2.3.5.1 Productividad de los cultivos anuales

La productividad de los cultivos anuales fue registrada al final del ciclo del cultivo, por unidad o por peso en kilogramas en cada parcela experimental, de acuerdo a las exigencias del mercado (Arévalo *et al.*, 1991). La cantidad producida fue elevada a toneladas por hectáreas por;

Tn/parcela= kg/parcela
1000

Tn/ha = $\frac{\text{tn/parcela x } 10.000 \text{ (m}^2)}{\text{Área útil de la parcela (m}^2)}$

2.3.5.2 Productividad del palmito joven

En cada parcela las ocho cepas centrales de palmito fueron marcadas y enumeradas en el establecimiento de la parcela experimental. El desarrollo del almácigo fue monitoreado a través de la toma de datos de altura, diámetro del tallo y del número de hojas, en el inicio y final del experimento.

La altura fue la distancia vertical entre el suelo y la proyección horizontal de las dos últimas hojas abiertas totalmente, tomada con cinta métrica en centímetros. El diámetro fue tomado con calibrador en milímetros en el punto de abertura de las dos hojas más jóvenes (Arévalo *et al.*, 1991).

2.3.5.3 Productividad del palmito adulto

Como no hubo extracción y venta de palmito durante el experimento la producción de palmito fue estimada por parcela, de acuerdo al número de palmitos que llegaron al diámetro comercial durante el experimento. Este es el diámetro de 30 mm a la abertura de las dos hojas más jovenes (Chalá, 1991).

Debido al considerable número de hijos, en cada parcela de palmito adulto se tomó mediciones únicamente de 4 cepas. En cada cepa se contó el número de brotes por cepa y la altura, diámetro y número de hojas de cada brote, en el inicio y final del experimento, como citado para el palmito jóven.

2.3.5.4 Condiciones de suelo

El efecto de los tratamientos sobre las condiciones de suelo fueron estimados a través de la medición del porcentaje de materia orgánica y de la porosidad total del suelo en cada parcela de muestreo. Se tomó una muestra de suelo por parcela en el establecimiento de la alternativa agroforestal y al final del experimento.

El porcentaje de matéria orgánica fue determinado por el método de oxidación con dicromato de potasio al 5% en el Laboratorio de Suelos del CATIE (Anderson e Ingram, 1994).

La porosidad total fue calculada a partir de la densidad aparente del suelo, siendo la densidad absoluta igual a 2.1 g/cm³ (Anderson e Ingram, 1994), donde:

Porosidad Total (%) = $\{1 - (densidad aparente / densidad absoluta)\}$

La densidad aparente fue determinada por el método del cilindro. La muestra de suelo fue extraída con un cilindro de volúmen conocido y pesada antes y despues, de un período de

88

dos días de secado en horno, a una temperatura de 105°C (Anderson e Ingram, 1994),

donde:

Densidad aparente $(g/cm^3) = (W2 - W1) / V$

Siendo;

W2 = peso final de la muestra (g)

W1 = peso inicial de la muestra (g)

 $V = \text{volúmen del cilindro (cm}^3)$

Para conocer el aporte de los cultivos a las condiciones de suelo se calculó la biomasa total

producida en todos los tratamientos, con base en tn MS/ha; a través del peso seco de las

muestras, después de un período de secado de 7 días a 60°C, donde;

Kg MS/ha = kg MS muestra x 10,000

Área de la parcela

TnMs/ha = Kg MS/ha

1000

La cantidad de nitrógeno que sería incorporada por el caupí fue estimada a partir de los

resultados del analisis del porcentaje de nitrógeno en 2 muestras caupí y 4 muestras de A.

pintoi, las cuales fueron remitidas al Laboratorio de Suelos del CATIE. El método

utlilizado fue el de semimicro Kejldahl.

El porcentaje de nitrógeno determinado en las muestras fue convertido en kg de nitrógeno/

ha, a partir de los kg MS/ha producido por cada cultivo, donde:

Kg de nitrógeno/ha = kg MS/ha x % N

100

2.3.6 Costos y beneficios económicos

Los costos y beneficios en efectivo y no efectivo fueron determinados con el productor durante el trabajo de campo en las parcelas experimentales. Los datos fueron tomados en colones, pesos y medidas utilizadas por los productores en un formulario y después convertidos en dólar y medidas del sistema internacional (Anexo 2).

Se realizó un presupuesto parcial con el objetivo de determinar la factibilidad económica de las alternativas agroforestales.

Para conocer el escenario experimentado por el productor, se confeccionó un presupuesto de costos y beneficios del cultivo de palmito, sin la introducción de alternativas agroforestales. El cálculo consideró los costos y beneficios en efectivo, utilizando la base de datos de la Cooperativa de productores de palmito (COOPROPALMITO), en el período fiscal de octubre de 1997 a septiembre de 1998. Se obtuvo la razón beneficio-costo, para el sistema tradicional de producción de palmito.

Conociendo como situación base el monocultivo de palmito tradicional, se estimó los costos directos e indirectos y beneficios adicionales generados por el uso de la alternativa agroforestal.

Los costos directos, fueron los que se incurrió al agregar la alternativa agroforestal al sistema de producción de palmito.

Los beneficios adicionales fueron los relacionados a la productividad del cultivo de palmito y cultivos asociados.

Como indicadores de rentabilidad se utilizó el beneficio neto y la razón beneficio – costo.

2.3.7 Tercer Taller: Evaluación participativa de las alternativas agroforestales

El tercer taller participativo inició con una visita a las parcelas experimentales en cada una de las fincas. En una segunda sesión, los productores fueron divididos en dos tipos de grupos. Grupo de productores que participaron en la fase de implementación de las alternativas y de productores que no participaron en esta fase. Los productores presentaron los resultados obtenidos para cada tratamiento en su finca, comparando con lo observado en las otras parcelas experimentales.

Los productores expresaron su percepción a cerca de las alternativas agroforestales en una matriz de jerarquización, bajo los mismos criterios de evaluación sistemas tradicionales. Además, los productores incluyeron criterios adicionales. Los resultados de este taller fueron utilizados para evaluar la aceptación de las alternativas agroforestales implementadas por ambos grupos de productores (Tillman y Salas, 1994).

3.4 Resultados y discusión

3.4.1 Evaluación agroecológica

3.4.1.1 El patrón de crecimiento del palmito

Para entender mejor los efectos de las alternativas agroforestales se exploró rápidamente el patrón de crecimiento del palmito. Através de los datos biométricos recolectados en el tratamiento control en palmito joven y adulto, al inicio y final del experimento, se estimó el patrón de crecimiento del palmito joven (brote individual), y del palmito adulto (brote entre cepa), el cual se diferencia del primero pues está interligado a la planta madre y otros brotes, de forma tal que estarán competiendo por los mismos recursos. Además, para conocer como ocurre el crecimiento individual, dividimos los brotes en clases diamétricas (Cuadro 3 y 4).

La curva de crecimiento de la Figura 2 demuestra que el crecimiento del palmito joven es constante, siendo que el brote incrementa alrededor de 7 mm cuando tiene diametro inicial entre 0-10 mm, y 12 mm cuando está entre los diámetros 10.01-15 mm. Comparando con la Figura 3, se percibe que el crecimiento inicial (0-10 mm) del brote entre cepa (palmito adulto) es inferior al del palmito joven (Anexo 3).

Cuando separamos los brotes de palmito joven en clases diamétricas, se percebió que los mayores incrementos en diámetro ocurrieron en la clase 3 y 4 de diámetro, siendo que el incremento en diámetro de la clase 2 fue mayor igual al de la clase 1, el de la clase 3 fue superior al de la clase 2 e igual al de la clase 4 (Anexo 3).

El incremento en diámetro del brote de palmito adulto entre cepa arranca después de sus 20 mm y llega a ser de 6 mm hasta que el brote alcanza los 30 mm de diámetro. La parábola suave en la línea de tendencia demuestra que el incremento en diámetro del brote entre cepa

decrece a 1 mm cuando este alcanza 30 mm de diámetro en la abertura de las dos hojas más jóvenes; esto concuerda con la extracción comercial del palmito, que es realizada cuando el brote alcanza los 100 mm a los 15 cm del suelo.

Asumiendo que el incremento en diámetro de cada clase corresponde a lo sucedido con un brote el el perído de 3 meses (duracción del experimento) y teniendo un brote hipotético de palmito joven que arranca en la clase 1 (0-5 mm) con cero diámetro, tenemos que al final de 4 clases (12 meses) este palmito tendría 41.8 mm de diámetro; según este ritmo de crecimiento se estima que estaría listo para la corta comercial (30 mm) a los 8.61 meses después de sembrado. Aunque depende del estadio de crecimiento en que el palmito es transplantado al campo, este período concuerda con lo estimado por la COOPROPALMITO para la zona (Ing. Gabriel Umaña, com. pers.).

Por otro lado, para este mismo período de tiempo, un brote entre cepa de palmito adulto sólo alcanzaría 14.7 mm de diámetro y se estima que faltarían 12.6 meses para alcanzar el diámetro comercial, esto demuestra el crecimiento lento del brote entre cepa de palmito adulto en relación a un brote joven, que no enfrenta competencia con otros brotes, como sucede con el brote de palmito adulto.

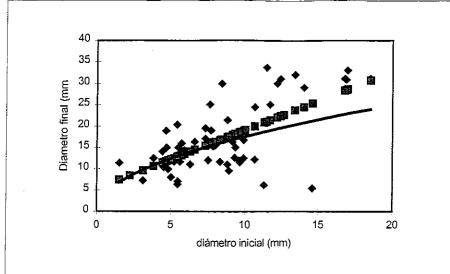
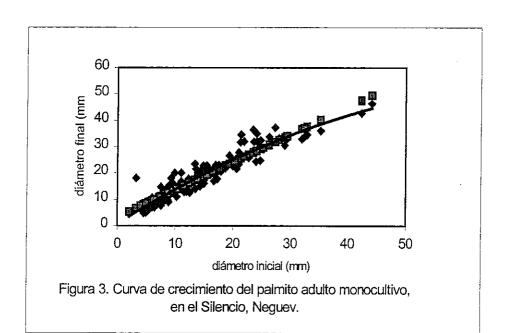


Figura 2. Curva de crecimiento del palmito joven en monocultivo, en el Silencio, Neguev.



3.4.1.2. Beneficios generados por las alternativas agroforestales en palmito joven.

Los datos del cuadro 4 indican la producción por productor, por parcela y por hectárea, de los cultivos sembrados en el palmito joven. En promedio se produjo 13 541.7 (s= 9 188.3) elotes por hectárea. Aunque la producción de Delio en ambas parcelas y la de Fabio en una de las parcelas fue muy inferior al promedio, no se determinó correlacción entre la productividad y el % MO del suelo (λ = 0.58); pues estas presentaron MO entre 8.96 y 11.52%; así que la sequía de marzo y abril puede haber afectado el desarrollo inicial de este cultivo, siendo la causa principal de la heterogeneidad en la productividad de los cultivos.

La producción de caupí fue inferior a 0.2 t /ha en la mayoría de las parcelas, Delio fue el que produjo más de este cultivo (>0.5 t /ha); no obstante en sus parcelas el % MO estuvo entre 6.98 – 9.4; mientras que en las parcelas de Segundo, que presentaron entre 11.72 – 13.07 % MO, la producción fue muy inferior; con coeficiente de correlacción aun más bajo (λ= 0.43). Se debe considerar que las lluvias en el período de cosecha pueden haber afectado la productividad de Segundo y Fabio (éstos cosecharon 15 días después de Delio). Por otro lado, en todas las parcelas experimentales se notó deformaciones en las hojas del caupí, probablemente, debido a alguna virosis, es de esperarse que con mejor calidad de semillas, la producción de caupí fuera superior a estos resultados.

Además de los ingresos generados por los cultivos, se debe considerar el aporte de nutrientes por la decomposición de su biomasa. El maíz aportó 1.7 t MS/ha y el caupí 0.94 t MS/ha; la producción de mala hierba estuvo alrededor de 1.38 t MS/ha. La cantidad de biomasa producida entre los tratamientos fue similar (Anexo 4).

El caupí incorporó 26.1 kg de nitrógeno/ha, en este ciclo de cultivo. Si se practicaran 3 ciclos de producción en el año se incorporarían 78.3 kg de nitrógeno/ha. Estos resultados son comparables a los de Müller-Sämann y Kotschi (1994), que citan que el caupí incorpora 198 kg nitrógeno/ha/año, considerando que la densidad de siembra utilizada para el caupí fue baja (aproximadamente 50% del area total). Además, la cantidad de nitrógeno

incorporada por el caupí es superior a la extracción de nitrógeno, con la cosecha del palmito. Herrera (1989), estimó que con la cosecha oportuna, de brotes de palmito, se extraen aproximadamente 28 kg N /ha/año, con densidades de 5 000 cepas /ha.

Cuadro 4. Producción de maíz para elote y caupí por productor, por parcela, por hectárea.

		Maíz para el	ote	<u> </u>		
Productor	No.	No.	No. elotes/ha	No.	Kg/parcela	t/ha
	parcela	elotes/parcela		parcela		
Delio	37	15	6,250	38	1.31	0.478
	42	12	5,000	40	1.46	0.607
Segundo	3	50	20,833	2	0.46	0.190
	6	68	28,833	4	0.41	0.171
Fabio	27	50	20,833	26	0.34	0.140
	30	14	5,833	28	0.37	0.156
Randall	49	39	16250	51	0.67	0.279
	52	12	5000	54	0.46	0.19
Promedio		34.83	13,541.7		0.66	0.275

3.4.1.3. Beneficios generados por las alternativas agroforestales en el palmito adulto.

Bajo la fertilización orgánica se estima que el palmito adulto produjo 1 167 candelas/ha, mientras que el control produjo 1 000 candelas/ha y el palmito asociado al *A. pintoi* produjo 833 candelas/ha; aun así, no se determinaron diferencias significativas entre los tratamientos (Anexo 6).

Al contrario del postulado por Domínguez y De la Cruz (1991), en este estudio, el *A. pintoi* no presentó efecto negativo sobre la producción del palmito, durante los tres meses después de la siembra. El *A. pintoi* produjo 0.41 (s= 0.29) t MS/ha de biomasa total, que en breve sería incorporada al suelo, aportando 7.05 kg nitrógeno/ha para este período.

Por no competir con el palmito, la inclusión del A. pintoi, como cobertura viva, puede ser una buena opción a largo plazo. Así mismo, Pérez et. al. (1991) llegaron a la conclusión que el crecimiento del palmito fue afectado por la introducción de diferentes especies leguminosas (Centrosema macrocarpum, Pueraria phaseoloides, Mucuna cochinchinensis y Desmodium ovalifolium).

El control produjo 0.33 t MS/ha y las parcelas fertilizadas solamente 0.14 t MS/ha. No se determinó diferencia en la cantidad de biomasa producida, entre los tratamientos (Anexo 4).

2.4.1.4 Respuesta biométrica del palmito joven asociado a los cultivos anuales.

Al inicio del experimento, cuando se tomaron las primeras mediciones, el palmito joven en promedio tenía 6.75 meses de edad, siendo el palmito más joven el de Segundo Hidalgo, con 5 meses de edad, y los mayores perteneciente a Delio Zamora y Randall Barrantes, con 8 meses de edad; después de un período aproximado de 4 meses el pamito fue medido nuevamente. El Cuadro 5 expone los valores promedio para el diámetro, altura y número de hojas, evaluados al início y final del experimento.

Cuadro 5. Diámetro, altura y número de hojas promedio del palmito joven, antes y después del experimento.

	Control		Fr	ijol	Maíz	
_	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
Diámetro (mm)	8.75	18.06	8.6	20.49	9.35	17.73
(Promedio)	(3.8)*	(8.46)	(3.67)	(9.29)	(4.91)	(8.19)
Altura (cm)	66.34	163.39	61.58	181.29	63.71	174.38
(Promedio)	(32.43)	(76.17)	(33.68)	(88.65)	(35.97)	(92.1)
No. de Hojas	4.36	7.61	4.48	7.52	4.4	7.26
(Promedio)	(1.19)	(1.43)	(1.22)	(1.3)	(1.58)	(1.21)

^{*}desviación stándar

Através del incremento en diámetro, altura y número de hojas se estimó la respuesta del palmito joven a la introducción del cultivo del maíz y caupí en sus callejones. El crecimiento en diámetro y altura fue distinto entre los tratamientos, mientras que el número de hojas permaneció constante. El palmito asociado al caupí creció más en diámetro y altura que el control, mientras que no se determinó efecto negativo del maíz sobre el desarrollo del palmito en diámetro y altura (Figura 4) (Anexo 5).

Separando los brotes de palmito joven en clases diamétricas (0-5 mm, 5.01-10 mm, 10.01-15 mm y mayor de 15.01 mm), se encuentra que el mayor incremento en diámetro del palmito joven casi siempre ocurrió cuando estuvo asociado al caupí. Los brotes

pertenecientes a la clase mayor de 15.01 mm fueron los que más incrementaron en diámetro (21.55 mm), en relación al control de la misma clase (14.4 mm) (Figura 2 y 5) (Anexo 5).

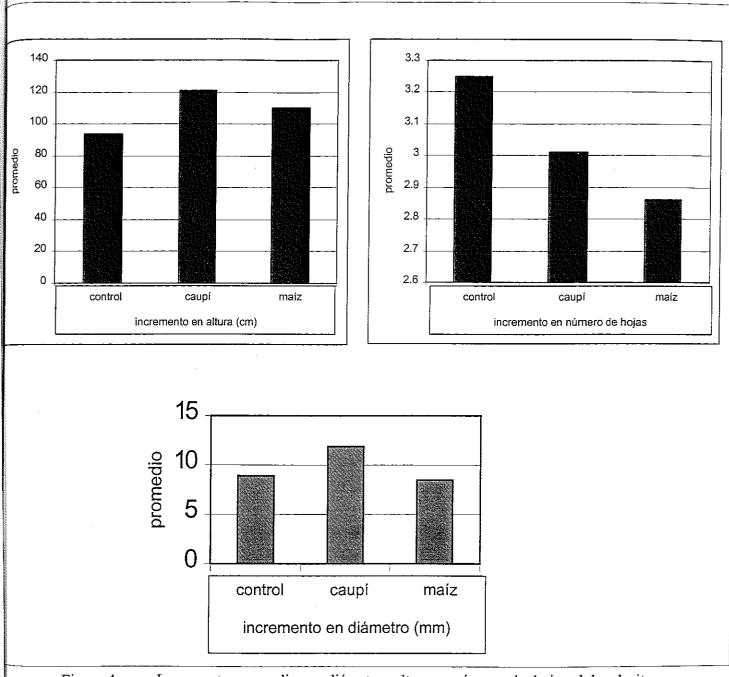


Figura 4. Incremento promedio en diámetro, altura y número de hojas del palmito joven monocutivo y asociado al cultivo de caupí y maíz.

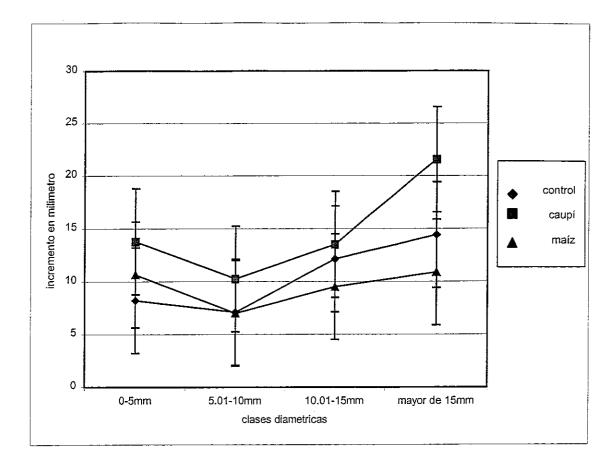


Figura 5. Incremento en diámetro según clases diamétricas del palmito joven monocultivo y asociado a caupí y maíz.

En la clase diamétrica 0-5 mm el palmito asociado al caupí incrementó 40.5% más que el control; en la clase 5.01-10 mm incrementó 31% más; en la clase 10.01-15 mm incrementó 10.3% más y en la clase mayor de 15.01 mm incrementó 33.2% más que el control. Asumiendo el incremento promedio en diámetro en cada clase diametrica como la cantidad de milímetros que un palmito crecería en este período, y partiendo de un diametro inicial igual a cero, tenemos que el palmito asociado al caupí llevaría 6.1 meses para estar listo para la corta comercial (30 mm), después de sembrado en el campo, mientras que el control para este mismo periodo sólo habría alcanzado los 21.25 mm; faltando el 29.17% del desarrollo necesario, o 2.52 meses más de tiempo de desarrollo. La siembra del caupí entonces representa un beneficio tangible para el palmito, pues el tiempo de manejo hasta la primera corta sería menor (Figura 6).

Como el crecimiento del palmito joven asociado al maíz no difirió del control en ninguna de las clases diamétricas, se estima que no interfirió en el crecimiento de ninguno de los estadios de desarrollo del palmito (Figura 4, 5 y 6).

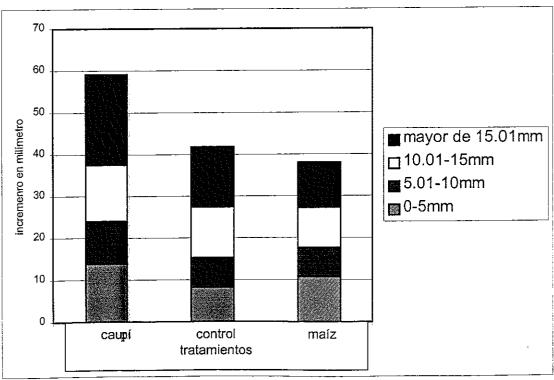


Figura 6. Incremento en diámetro para el palmito joven en monocultivo y asociado al caupí y maíz.

2.4.1.5 Respuesta biométrica del palmito adulto a las alternativas agroforestales.

Al inicio del experimento todas las parcelas, con los diferentes tratamientos, en palmito adulto, a excepción de las de Randall tenian por lo menos un año del inicio de su producción y presentaban cepas con un número similar y relativamente elevado de brotes, en relación al manejo practicado antes de la crisis de 1999 (máximo 3 brotes/cepa). Los datos del Cuadro 6 son una apreciación general de las dimensiones de los brotes entre cepa, antes y después del experimento (Anexo 6).

Cuadro 6. Diámetro, altura y número de hojas promedio de los brotes entre cepa del palmito adulto, antes y después del experimento, en monocultivo, sin y con fertilización orgánica y asociado al *A. pintoi* como cobertura viva.

	Control		Fertilizaci	ón orgánica	A. pintoi		
_	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	
Diámetro (mm)	15.2	19.1	15.1	18.9	15.2	19.2	
(Promedio)	(8.4)*	(9.5)	(9.3)	(10.8)	(8.4)	(9.7)	
Altura (cm)	195.5	238.9	190.4	234.9	199.8	243.1	
(Promedio)	(88.9)	(95.7)	(107)	(121)	(85.8)	(90.5)	
No. de Hojas	4	5	3.7	4.8	4.1	5	
(Promedio)	(1.2)	(1.5)	(1.6)	(1.9)	(1.3)	(1.4)	
No. brotes/cepa		3.54		3.9	3.	.9	
(Promedio)	(1	.46)	(1	(1.45)		(1.63)	

^{*}desviación stándar

En la estimación de la respuesta del palmito adulto a la introducción de alternativas agroforestales, el ANOVA no indicó diferencia significativa en el incremento en diámetro, altura y número de hojas, esto cuando se evaluó todos los brotes entre cepa conjuntamente (Figura 7) (Anexo 6).

Separando los brotes en clases diamétricas se determinó diferencia significativa únicamente entre el incremento en diámetro de los brotes entre 0-10 mm (Figura 8) (Anexo 7).



El incremento diferenciado entre los tratamientos se dá pues no hubo respuesta de los brotes menores a 10 mm a la fertilización orgánica, en relación al control. Este resultado lleva a creer que la fertilización inhibió los brotes de esta clase. Por otra parte, la fertilización orgánica favoreció principalmente los brotes entre 10.01-20 mm; lo que indica competencia por la fertilización, donde las clases con diámetros superiores a 10 mm fueron exitosas (Anexo 6).

Como se determinó un menor incremento en diámetro para la clase mayor de 30 mm, se considera que la fertilización orgánica favoreció el desarrollo del palmito, a término medio, para la corta comercial. Este resultado se refuerza por el hecho que en estas parcelas se cosechó 167 candelas más que en las parcelas control, aunque estas diferencias no presenten significancia estadística.

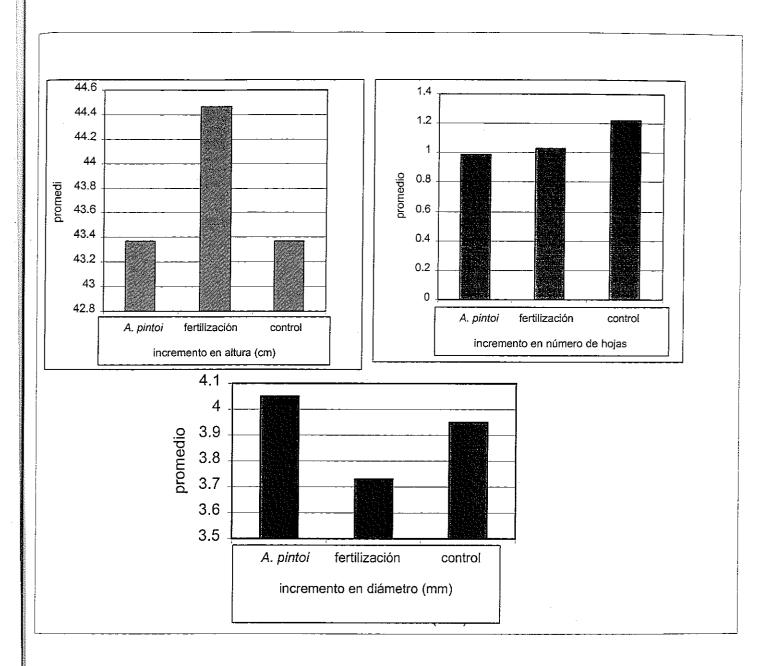


Figura 7. Incremento promedio en diámetro, altura y número de hojas del palmito monocultivo sin y con fertilización orgánica y asociado al *Arachis pintoi* como cobertura viva.

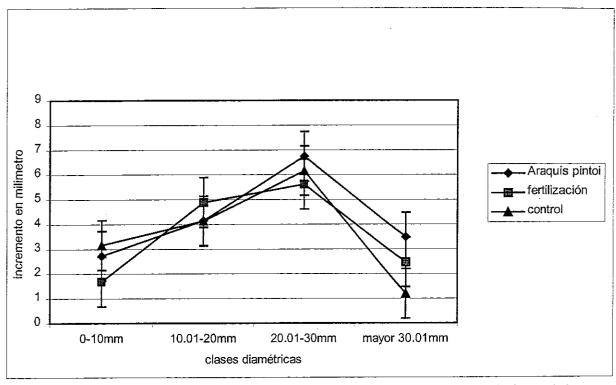


Figura 8. Incremento en diámetro, según clases diamétricas, del palmito adulto monocultivo sin y con fertilización orgánica y asociado al *Arachis pintoi* como cobertura viva.

2.4.1.6 Efectos de las alternativas agroforestales sobre algunas condiciones de suelo.

Los suelos del Silencio, en Neguev hacen parte del grupo de suelos del Districto de Germania, clasificados por Lansu (1988) como suelos profundos, porosos, bien drenados, de color amarillento-café; según la taxonomía de suelos, estos pueden ser clasificados como Typic Dystropepts; y de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO, son Dystric Cambisols.

Las fincas del Silencio se caracterizan por presentar cambios acentuados en su topografía; con zonas elevadas de terrenos y las llanuras, comúnmente llamadas de "vega de los ríos". El cultivo de palmito fue establecido en charrales y potreros, y normalmente está tomando las partes más elevadas de las laderas.

Todas las parcelas experimentales fueron ubicadas en posición superior o intermedia en las laderas. Normalmente fueron trazadas en posición de contorno, en relación a la pendiente, pues se buscó homogeneidad en los bloques (Cuadro 7).

Para conocer el grado de erosión que presentaban las parcelas al inicio del experimento, se utilizaron dos fórmulas de regresión, una calculada a partir de la porosidad total, y otra a partir del porcentaje de carbono orgánico (%CO= %MO/1.732). Según ambas ecuaciones, postuladas por Lal (1988), no ha ocurrido erosión en los suelos del Silencio; para ambas regresiones, el valor promedio de la cantidad de suelo erosionada fue negativo (Cuadro 8).

Cuadro 7. Uso anterior, posición en relación a la extensión de la ladera e inclinación en grados de las parcelas experimentales de palmito joven y adulto, por productor.

Productor	Uso Anterior	Posición e	Inclinació	nclinación en grados	
		Palmito joven	Palmito adulto	Palmito joven	Palmito adulto
Delio	Charral (14 años)	Intermedia	Superior	8	14
Segundo	Potrero (16 años)	Superior	Intermedia	24.5	10
Fabio	Charral (20 años)	Superior	Superior	24	15
Randali	Potrero (18 años)	Intermedia	Superior	24	12
Promedio				20.12 (8.09)	12.75 (2.21)

^{*}desviación standar

Cuadro 8. Erosión promedio en toneladas/hectárea, según regresiones postuladas por Lal (1988), utilizando la porosidad total y porcentaje de carbono orgánico, como variables de respuesta.

Variable de respuesta	Fórmula de regresión	Erosión Promedio
		(tn/ha)
Porosidad total	Y = 38.7 - 0.02 (E)	-1,828.81
		(194.05)*
%CO	Y = 1.79 - 0.002(E)	-1,553.16
		(802.26)

^{*} desviación estándar

La densidad aparente promedio inicial en las parcelas fue de 0.5 (s= 0.04) y 0.51 (s= 0.08), para los suelos de las parcelas en palmito joven y adulto, respectivamente. Al final del estudio, la densidad aparente fue de 0.62 (s= 0.17) tanto para palmito joven, como para el

adulto. La densidad aparente del suelo, en el palmito joven, fue similar a la del palmito adulto, tanto al inicio, como al final del experimento. Ambos resultados se aproximan del valor de 0.76, determinado por Lansu para los suelos en Neguev (Anexo 7).

El porcentaje de materia orgánica promedio en las parcelas, inicial fue de 9.32% (s= 2.08) y 7.63% (s= 3.55), para el palmito joven y adulto, respectivamente. Al final del experimento este fue de 9.63% (s= 3.15) y 7.64% (s= 2.76). El porcentaje de materia orgánica del suelo en el palmito joven fue superior al del palmito adulto, tanto al inicio, como al final del experimento. Según los estudios de Lansu (1988), el porcentaje promedio de materia orgánica en los suelos de bosque en Neguev es de 5.19, mientras que los de los terrenos cultivados es de 3.46; ambos son valores inferiores a los determinados en nuestro trabajo.

Al comparar los tratamientos en palmito joven, no se determinaron cambios significativos en la densidad aparente y en el porcentaje de materia orgánica del suelo, en las parcelas bajo estudio (Figura 9) (Anexo 7).

Considerando que en el palmito joven se introdujo cultivos anuales, era de esperarse la disminución en el contenido de materia orgánica en el suelo de estas parcelas. Como no se determinó diferencias en el porcentaje de materia orgánica, se cree que el cultivo del maíz utilizó el fertilizante orgánico, aplicado en las parcelas, para su desarrollo. De otro lado, no se determinó el efecto adictivo del caupí en el suelo, no obstante el mayor incremento en las dimensiones del palmito, indican que estos nutrientes fueron incorporados en la biomasa de este cultivo (Figura 5 y 6).

Entre los tratamientos en palmito adulto tampoco se determinaron cambios significativos en la densidad aparente y en el porcentaje de materia orgánica del suelo (Figura 10) (Anexo 7).

Aunque el uso de fertilizante orgánico y la introducción del *A. pintoi* en las parcelas de palmito adulto no presentaron efectos adictivos, en el contenido de materia orgánica del suelo, se debe considerar que la aplicación del fertilizante proporcionó que más palmitos llegaran a término. Con relación al *A. pintoi*, el tiempo de observación ha sido corto, según

Thomas (1994) a las 16 semanas después de sembrado, el *A. pintoi* sólo ha fijado 1.4-12.3 Kg de nitrógeno/ha, bajo diferentes condiciones de suelo, con porcentaje de cobertura en pastura siempre inferior al 18%. En nuestras parcelas el porcentaje de cobertura también fue inferior al 20% y el *A. pintoi* y fijó aproximadamente 7 kg de nitrógeno/ha, resultando ser una suma intermedia, muy aceptable. Si el ritmo de crecimiento del *A. pintoi* no se restrinje, en el periodo de un año, este llegará a incorporar los 120 kg de nitrógeno/ha, como ocurre en las pasturas.

La biomasa total promedio producida en los callejones del palmito joven (≅1.34 t MS/ha) fue superior a la producida en las parcelas de palmito adulto. Al enfocar las especies fijadoras de nitrógeno, se estima que el caupí, sembrado en los callejones del palmito joven, produjo 50.1 kg más de nitrógeno/ha/año, en relación a la cantidad de nitrógeno fijada por el *A. pintoi* para el mismo periodo. Aunque las alternativas están diseñadas para ser implementadas en diferentes fases de cultivo del palmito, se debe considerar que el el caupí no requiere de elevada mano de obra para su siembra y manejo, además representa un mayor aporte de nitrógeno, en el mismo período de tiempo; no obstante por las restricciones en el desarrollo de este cultivo bajo sombra, el uso del *A. pintoi* como cobertura viva, debe ser considerado y probado por un período mayor de tiempo, como una alternativa definitiva para la fijación de nitrógeno en el palmito adulto (Figura 11).

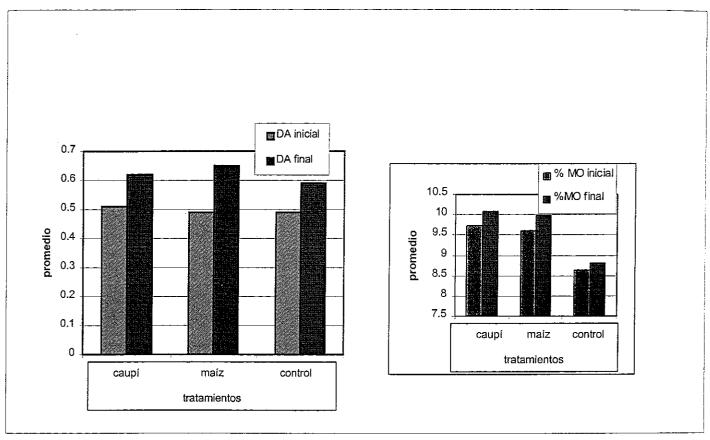


Figura 9. Densidad aparente y porcentaje de materia orgánica del suelo antes y después del experimento, en el palmito monocultivo y asociado al caupí y maíz

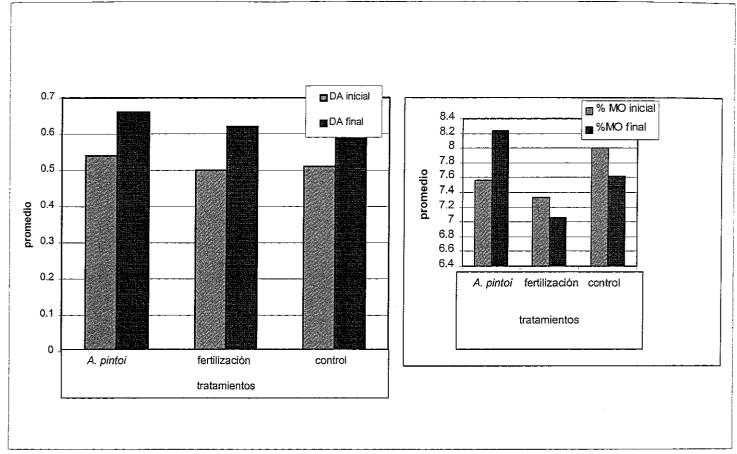


Figura 10. Densidad aparente y contenido de materia orgánica del suelo, antes y después del experimento, en el palmito monocultivo y asociado al *Arachis pintoi*, como cobertura viva.

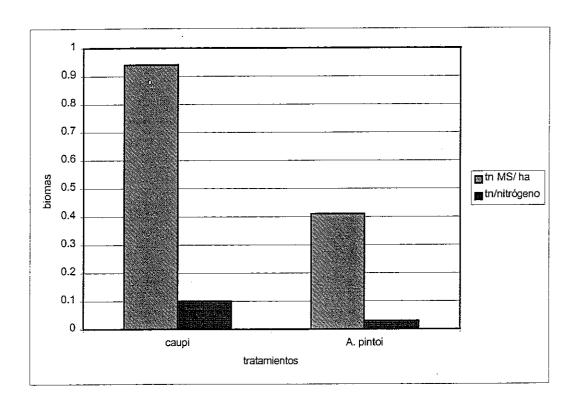


Figura 11. Producción de biomasa y nitrógeno por el caupí y Arachis pintoi en los callejones de palmito joven y adulto.

2.4.2 Evaluación económica

Estimamos los beneficios económicos que el uso de las alternativas agroforestales podría traer a los productores, a través de la productividad de los cultivos asociados y los cambios en el manejo del palmito; teniendo como base los rubros y prácticas de manejo realizadas en el palmito monocultivo, antes de la crisis (1998-1999). No obstante, se debe considerar que esta es una apreciación general de la factibilidad económica de las alternativas agroforestales, donde podemos haber omitido factores y rubros involucrados en las actividades. Además, la factibilidad económica de las alternativas agroforestales es condicionada al entorno sociocultural; donde la posibilidad real de manejo de los recursos y de mercadeo de los productos dictará el éxito de estas alternativas en el futuro.

2.4.2.1 Evaluación económica del monocultivo de palmito.

Para conocer la situación económica del monocultivo de palmito se utilizaron los registros de la COOPROPALMITO, sobre los productores involucrados en este estudio; éstos correspondientes al periodo fiscal transcurrido entre octubre de 1997 y septiembre de 1998.

Según el manejo dado por los productores durante este periodo fiscal, el palmito presentó costos de implementación y mantenimiento de US\$ 670.73 y 961.95/ha/año (dolar = 250 colones - marzo de 1998), respectivamente; éstos corresponden a los insumos y mano de obra empleados. No obstante, gran parte de éstos gastos es dedicada a la fertilización química y limpieza mecánica de la cepa, la cual incluye la cuidadosa deshoja y deshija, y requiere de gran parte de la mano de obra designada al mantenimiento del palmito adulto (Anexo 8).

Durante el año de implementación, el palmito no produjo candelas, por lo que los productores han invertido US\$ 456.23/ha en efectivo y US\$ 214.5/ha en mano de obra, sin percibir ganancias por producción. Asi mismo se debe mencionar que el palmito sembrado producirá por varios años. Para este mismo período, en el palmito adulto, se registró una producción promedio de 849 (s= 292.3) candelas/ha/mes, las cuales generaron un ingreso

bruto de US\$ 1 793 /ha/año, según el precio promedio de la candela para el período, US\$ 0.176 (s= 0.04). El ingreso neto sería de US\$ 831.05/ha/año, sin considerar el costode implementación del palmito; éste podrá ser am,ortiguado durantes los años de produccióndel palmito implentado, el cual pude variar entre 7 a 20 años, dependiendo del manejo de las cepas (Cuadro 9).

2.4.2.2 Evaluación económica de las alternativas agroforestales en palmito joven.

La implementación de una hectárea de palmito exije que el productor invierta US\$ 456.23/ha (dolar = 293 colones - agosto de 1999), sólo en la compra de insumos; aun así el cuido del palmito demanda aproximadamente 195 horas de trabajo, las cuales aunque pueden ser realizadas por el mismo productor, deben ser desplazadas de las otras actividades de la finca (Anexo 8). Para los pequeños productores este rubro puede significar la necesidad de obtener financiamientos para la implementación del cultivo del palmito. Según una encuesta realizada por la COOPROPALMITO en 1997, el 40% de los productores asociados, todavía estaban pagando préstamos de dos a cuatro años atrás, efectuados para la implementación de los terrenos de palmito. La evaluación económica de las alternativas agroforestales en el palmito joven se centró en la capacidad de reponer, de forma rápida, el capital invertido en la siembra y cuido del palmito hasta la primera corta.

A través de un presupuesto parcial, se estimó los costos y beneficios económicos que el cultivo de maíz para elote y caupí en los callejones de palmito joven, podrían generar a los productores.

Los costos de implementación de los cultivos en palmito joven incluyeron la compra de semillas, fertilización adicional, y mano de obra específica para la siembra, fertilización, limpieza y cosecha del cultivo anual. El costo de implementación de la hectárea de caupí fue superior al de maíz, aunque la semilla comercial de maíz es más cara; esto sucedió por ser necesario 48 horas de trabajo/ha, sólo en la cosecha de este cultivo, mientras que la cosecha de elotes, sólo requiere 8 horas de trabajo/ha (Anexo 9).

Como se indica en el Cuadro 4, se puede producir 13 541.7 elotes/ha y 0.275 t /ha de caupí en un ciclo de cultivo realizado, con duración de 3 meses. Considerando que solamente el 70% de elotes producidos serían comerciales (9 479.2 elotes/ha), tendríamos un ingreso bruto de US\$ 455/ha (elote = US\$ 0.048 dólar, valor del producto en la finca); mientras el ciclo de cultivo del caupí generaría un ingreso bruto de US\$ 275/ha por ciclo (se consideró similar al precio del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), kg frijol = US\$ 1, valor del producto en la finca).

El cultivo del maíz generaría beneficios adicionales, correspondientes a US\$ 10.87/ha por el maíz de calidad inferior, correspondientes a los elotes no cosechados (63.96 kg/ha) (Kg maíz de calidad inferior = US\$ 0.17, valor del producto en la finca); el beneficio bruto sería igual a US\$ 465.87/ha para el ciclo de este cultivo, que deducido de los costos de implementación del cultivo generaría un beneficio neto de US\$ 334.22/ha por ciclo.

Por el otro lado, el palmito joven asociado al caupí creció más rápido que el control. Como para cada mes el cuido del palmito joven demanda US\$ 22.86/ha por mantenimiento, se ahorrarían US\$ 57.62/ha, para la misma producción de palmito. La reducción en los costos de implementación del palmito sumada al ingreso bruto, genera un beneficio bruto de US\$ 332.62/ha, éste sustraído de los costos de implementación del caupí totaliza US\$ 162.22/ha de beneficio neto (Cuadro 10).

2.4.2.3. Evaluación económica de las alternativas agroforestales en palmito adulto.

En el palmito adulto el principal costo de mantenimiento, expresado por los productores, es el efectivo necesario para la compra de fertilizante químico; por esto se evaluó la siembra del *A. pintoi* y el uso de fertilizante orgánico como alternativas al mantenimiento del palmito en producción.

A través del presupuesto parcial por año, se estimó los beneficios de las alternativas agroforestales, considerando los costos de insumos comerciales y mano de obra que serían evitados por el productor.

Los costos de implementación de las alternativas en el palmito adulto incluyeron el efectivo necesario para la compra de estolones, gallinaza y la mano de obra para la siembra del A. pintoi. Para la fertilización orgánica se consideró, únicamente, la mano de obra adicional, requerida para la aplicación de los 50 sacos excedentes de gallinaza.

Los costos de implementación de ambas alternativas agroforestales fueron parecidos, no obstante, se estima que los gastos para el mantenimiento del *A. pintoi*, en los años consecutivos, serán inferiores; mientras la fertilización orgánica demandará este capital en cada año de cultivo (Anexo 10).

Según nuestro ensayo, el palmito fertilizado con gallinaza produciría 14 004 candelas/ha/año, esto corresponde a 3 818 candelas más que el palmito fertilizado químicamente. Mientras que, por lo menos en el año de implantación del *A. pintoi*, la producción no variaría en relación al manejo tradicional.

Con el uso de gallinaza como fertilizante, tendríamos un ingreso bruto adicional de US\$ 671.97/ha (US\$ 0.176/candela), correspondiendo a la venta del palmito excedente, mientras que el uso de *A. pintoi* no arrojaría pérdidas en este primer año, siendo el ingreso bruto con el uso de esta alternativa igual a cero.

Por otro lado, con la aplicación de gallinaza, se evitaría el gasto de US\$ 254/ha con la compra de fertilizante químico, esto sumado a los ingresos por el palmito excedente, originaría un benefício bruto de US\$ 925/ha. Mientras que el beneficio bruto por el uso de A. pintoi, como cobertura sería de US\$ 334/ha, correspondientes al costo evitado en la compra de fertilizante químico y herbicidas.

Al extraer los costos de implementación de las alternativas del beneficio bruto, se tendría un beneficio neto de US\$ 680 y 59.8/ha, para el uso de gallinaza y *A. pintoi* en el año de su establecimiento, respectivamente (Cuadro 11).

Cuadro 9. Ingresos y costos del monocultivo de una hectárea de palmito por año.

Período	Ingreso	Costos	Ingreso Neto/ha/añ	
	Bruto/ha/año /ha/año		(\$)	
	(\$)	(\$)		
Implementación	. 0	670.73	- 670.73	
Mantenimiento	1793	961.95	831.05	

Fuente: registros COOPROPALMITO.

Cuadro 10. Ingresos y costos del cultivo de maíz para elote y caupí en los callejones de palmito, por hectárea, por año.

Alternativa	Ingreso	Beneficio	Beneficio	Costos/	Beneficio
Agroforestal	Bruto/ ha/	Adicional/ ha/ año	Bruto/ ha/ año	ha/ año	Neto/ ha/ año
	año	(\$)	(\$)	(\$)	(\$)
	(\$)				
Maíz	455	10.87	465.87	131.65	334.22
Caupí	275	57.62	332.62	170.4	162.22

Cuadro 11. Ingresos y costos, del uso de gallinaza como fertilizante orgánico y *Arachis* pintoi como cobertura viva en los callejones de palmito, por hectárea, por año.

Alternativa	Ingreso Bruto/	Costo evitado/	Beneficio	Costo de la	Beneficio Neto/
Agroforestal	ha/año	ha/año	Bruto/ ha/año	alternativa/	ha/año
	(\$)	(\$)	(\$) ha/año		(\$)
				(\$)	
Fertilización	671.97	254.25	926.22	245.25	680.97
orgánica					
Arachis	0	333.84	333.84	274	59.84
pintoi*					

^{*}año de implementación

2.4.3 Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales.

En el taller participativo final se evaluó la situación actual del cultivo de palmito, su proyección para el futuro y las alternativas agroforestales implementadas en el palmito joven y adulto. Participaron los productores que trabajaron en ambas fases de investigación (talleres y experimentación) y los productores que participaron solamente en el proceso de selección de las alternativas agroforestales.

A través del relato del primero grupo de productores y de la transferencia de información durante el trabajo de campo, el segundo grupo de productores se informó de los resultados obtenidos en el campo con el uso de las alternativas agroforestales y participó de las discusiones en grupo y de la dinámica de la matriz de jerarquización. Los resultados del taller, más la información obtenida durante el trabajo de campo, son presentados en esta sección.

2.4.3.1 La crisis comercial en el cultivo del palmito

Los meses de trabajo de campo coincidieron con, talvez, el período más duro de crisis de comercialización que han sufrido los productores de palmito de Costa Rica. Después de aproximadamente un año, cuando el precio del palmito bajó sucesivamente, y las reservas económicas de los productores ya se habían agotado, el acopio del palmito fue totalmente suspendido (Febrero de 1999).

En los meses que se siguieron, nosotros acompañamos la supresión, casi que absoluta, de las prácticas de manejo del palmito. Presenciamos el abandono total de diversas parcelas de cultivo; la invasión y daño ocasionado por el ganado; la extracción de madera (laurel,

En los meses que se siguieron, nosotros acompañamos la supresión, casi que absoluta, de las prácticas de manejo del palmito. Presenciamos el abandono total de diversas parcelas de cultivo; la invasión y daño ocasionado por el ganado; la extracción de madera (laurel, *Cordia alliodora (Ruiz et Pavon) Oken*, de regeneración natural), sin preocupaciones con la destrución de las cepas; incluso verificamos la quema de algunos terrenos de palmito.

El Cuadro 12 demuestra como el manejo del palmito cambió en el transcurso de los últimos 6 meses (Marzo – Agosto); compara la opinión de los productores al princípio de este año (Febrero) y despúes de la crisis (Agosto), recién ocurrida la inauguración y retomada del acopio del palmito, por la planta procesasora de la COOPROPALMITO.

Durante la crisis, los ciclos de fertilización fueron suprimidos. El manejo de la cepa, antes considerado elevado, pasó a ser nulo, así como la cosecha. De igual forma, el precio del producto, anteriormente considerado bajo, fue clasificado como nulo, por la mitad de los productores.

Aun con la abertura de la planta procesadora, los productores siguen pensando que no existe ninguna garantía de comercialización, y que la posibilidad procesamiento del palmito es limitada, pues asumen que su producto, ya "pasado de corta" perdió calidad. De hecho según el control de calidad manejado por la procesadora de la COOPROPALMITO, el 25% del producto está siendo completamente desechado (Ing. Gabriel Umaña, - INFOCOP, com. pers.). Además, los precios pagados a los productores del Silencio, recién retomada la cosecha, no exceden los US\$ 0.08 dólares; los productores indican que este precio no llega a custear la cosecha. Esto ocurre pues el palmito "pasado de corta" contiene una mayor cantidad de material fibroso, inservible para el procesamiento agroindustrial.

Los productores opinan que necesitan reponer muchas horas de mano de obra para rehabilitar los terrenos de palmito; para eliminar los brotes "pasados de corta", brotes y hojas excedentes y en mal estado. Según el presupuesto levantado por la COOPROPALMITO, se necesita invertir US\$ 274.17 dólares para recuperar cada hectárea

de palmito; US\$ 152.21 dólares de mano de obra para la resiembra, aplicación de agroquímicos y limpieza de la cepa; y US\$ 121.21 dólares para la compra de insumos.

La crisis comercial en el cultivo del palmito también fue una experiencia, donde los productores adquirieron conocimientos sobre el manejo de este cultivo. Éstos creen que el palmito puede producir con un aporte intermediario de insumos; inferior al utilizado antes de la crisis. Piensan que pueden disminuir la frecuencia de aplicación de herbicidas, además reducir la cantidad de fertilizantes. Por otro lado, consideran necesaria la mano de obra empleada en el manejo de la cepa, esto para garantizar el buen desarrollo de los brotes; para ellos, la limpieza cuidadosa de la cepa, la deshoja y la deshija contribuyen de forma positiva para el desarrollo de los brotes (Anexo 8).

Cuadro 12. Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en Neguev, y su opinión acerca del manejo del cultivo del palmito y mercadeo del producto, antes (Febrero de 1999) y después del período más duro de crisis en el precio y acopio del palmito (Septiembre de 1999).

Criterios indicadores				Opinión de le	os productores	1		
priorizados -	ľ	Nada	F	Poco		stante	Muc	hísimo
		(%)	(%)		%)	(%)		
	antes	Después	Antes	Después	antes	Después	antes	después
Ciclos de fertilización	12.5	100	50	0.	25	0	12.5	0
Manejo de cepa	14	66.7	29	33.3	43	0	14	0
Cosecha oportuna	I 1	100	44.5	0	44.5	0	0	0
Precio	0	50	72	50	0	0	29	0
Garantia	25	66.7	37.5	33.3	37.5	0	0	0
comercialización								
Calidad	0	33.3	25	66.7	62.5	0	12.5	0
Posibilidad de proceso	0	0	62.5	66.7	25	33.3	12,5	0

Según los productores, la limpieza de la cepa elimina las hojas y resíduos que podrían impedir la salida y desarrollo de los brotes. La deshoja aumenta el nivel de luz en los estratos inferiores de la cepa, proporcionando el desarrollo de los brotes más jóvenes;

algunos productores concluyen que la deshoja hace el diámetro del palmito aumentar más rápido. Al contrário de los resultados obtenidos por Vargas Calvo (1996), los productores creen que la deshija selectiva de los brotes del interior de la cepa y menos desarrollados, favorece el desarrollo de los mejores brotes; através de esta práctica se controla el número de brotes que la cepa producirá; una cepa debe ser mantenida con un máximo de 3 brotes.

La opinión de los productores a cerca del manejo del palmito responde algunas de las inquietudes señaladas en el capítulo anterior: expresan que el palmito no es un cultivo dependiente de todo el manejo practicado antes de la crisis, principalmente en relación al uso de insumos. No indican reducción en la producción del cultivo con los cambios en el manejo, no obstante asumen ocurrió la inhibición del desarrollo de los brotes, pues el palmito no fue cortado oportunamente.

Así concluyen que la producción del palmito monocultivo, es mucho más sostenible sin el aporte de insumos de lo que esperaban, y creen en las alternativas orgánicas para el cultivo del palmito, pues conocen la creciente demanda de productos orgánicos en el mercado mundial; pero añaden que ésto, todavía no es una realidad en el mercado del palmito. También piensan que cultivar orgánicamente puede ser más económico y saludable. Sin embargo, sostienen que los cultivares orgánicos son más lentos en producir, en relación a los manejados con agroquímicos, aunque reconocen que los resultados de este experimento han sido similares al esperado con el fertilizante químico.

2.4.3.2 Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales en el palmito joven.

Entre las alternativas implementadas en palmito joven, definitivamente, la que ganó la mayor simpatía de los productores fue el cultivo del caupí. Desde el principio, en los primeros talleres participativos, ellos impulsaron esta idea. Durante el trabajo de campo, nosotros verificamos que ya lo estaban haciendo en su finca, pues decían que sería bueno mantener el palmito joven asociado al caupí, en este año de crisis, cuando no tenían efectivo para comprar el fertilizante químico (Capitulo 2).

Respeto a la siembra del maíz, no creen en poder producir maíz para elote con calidad comercial en sus terrenos, esto porque la selección del terreno para la siembra del palmito se dá por la comodidad de salida a la calle, mientras que para el maíz reservan sus mejores tierras. Además, sienten que no podrán conseguir compradores para los elotes, debido a los problemas que han enfrentado en el pasado, con el acopio de este producto.

Los productores que implementaron las alternativas agroforestales en su finca, tienen opinión compartida acerca de los requerimientos en mano de obra de ambos cultivos; la mitad piensa que demanda poca mano de obra, mientras que la otra cree que demanda mucha mano de obra. En relación al maíz, esto sucede pues los productores tienden a mantener dicho cultivo excesivamente libre de malezas. Por otro lado, el cultivo del caupí demanda mano de obra para su cosecha y aporreo (Cuadro 13).

Según estos productores, es factible la producción de ambos cultivos sin el uso de insecticidas y herbicidas y con poco fertilizante. Indican que los principales ataques de plagas ocurren cuando los cultivos están recién nacidos. Los principales problemas indicados son el ataque de zompopas (*Atta* sp.), vaquitas (*Diabrotica* sp.), cusucos (Dasypodidae) y diferentes especies de pájaros. Al comparar ambos cultivos, concluyen que el caupí es mucho más resistente a las plagas y enfermedades que el maíz. De otro lado, en estos cultivos el uso de insecticidas puede ser sustituído por la limpieza mecánica del terreno. Poca cantidad de fertilizante orgánico se considera necesaria para producir ambos cultivos.

Los productores que implementaron los cultivos divergen de opinión acerca de las ganancias que pueden tener con ambos cultivos, algunos estiman que pueden ser buenas, otros se mantienen reservados. Cuanto al caupí evaluan la falta de mercado para el producto, pero consideran que el cultivo contribuye en la dieta familiar y que trae beneficios para el palmito; no obstante tienen seguridad al decir que no tienen mercado para los elotes.

Los productores que no implementaron las parcelas en sus fincas divergen en algunos puntos del primero grupo de productores. En relación a la mano de obra, piensan que ambos cultivos no demandan mucho trabajo. Por otro lado, se mantienen mucho más escépticos, con respeto a las ganancias, en efectivo, que se podrá perceber al cultivar dichas especies.

Ambos grupos de productores concuerdan, al citar que el palmito joven puede soportar, no únicamente, la siembra de caupí y maíz en sus callejones sin ser perjudicado, pero visualizan que puede ser asociado a otras especies. La principal limitante citada es la garantía de mercado para los productos, así es que después de visualizar los resultados de nuestra evaluación económica de las alternativas, dicen que: "por el momento, de ojos cerrados, sólo sembrarían el caupí en sus terrenos de palmito joven".

Cuadro 13. Experiencias adquiridas en el manejo del palmito asociado al cultivo del caupí y maíz, por los productores que implementaron las alternativas en su finca.

	Intensidad de manejo						
	Nada*	Poco*	Bastante*	Muchísimo*			
Uso de mano de obra			Palmito con caupí y palmito con maíz				
Uso de insecticidas	Palmito con caupí y palmito con maíz						
Uso de herbicidas	Palmito con caupí y palmito con maíz						
Uso de fertilizantes		Palmito con caupí y palmito con maíz					
Ganancias		Palmito con caupí y palmito con maíz					

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: III Taller Participativo "Mejoremos Nuestra Producción en Neguev", dinámica: matriz de jerarquización.

2.4.3.3 Evaluación sociocultural de las alternativas agroforestales en el palmito adulto.

Los productores han expresado entusiasmo por ambas alternativas agroforestales implementadas en el palmito adulto. Afirman haber percibido los beneficios del abono orgánico al palmito, pero creen ser muy dificil conseguir dicho producto para abonar todo el terreno de palmito. Citan el mal olor de los fertilizantes orgánicos (en especial la gallinaza) y la posible propagación de plagas (moscas y zancudos), debido al uso de abonos orgánicos. Piensan que el *A. pintoi* no competió y no competirá por nutrientes con el palmito, pues saben que pronto este cultivo empezará a fijar nitrógeno. Sus principales dudas son respeto al manejo de la cepa de palmito. Los productores temen que el *A. pintoi* se eleve sobre el palmito y evite la salida sus hijos.

El Cuadro 12 expresa las experiencias adquiridas por los productores que implementaron las alternativas agroforestales en su finca. Según estos resultados el palmito puede producir fertilizado orgánicamente y asociado al *A. pintoi* como cobertura viva, demandando poca mano de obra adicional, sin necesitar la aplicación de insecticidas y herbicidas. No obstante, como todavía no se ha desarrollado el mercado para el palmito orgánico, piensan que habría poca diferencia entre la ganancia recibida por el producto orgánico, y la del producto convencional.

Con base en la respuesta de los productores en la primera matriz de jerarquización (Cuadro 14), se averiguó su perspectiva acerca del futuro del cultivo de palmito, si ocurriera la adopción de las alternativas agroforestales implementadas.

Por lo general, los productores tienen una idea positiva de la factibilidad del manejo orgánico del palmito y de la necesidad de realizarlo en sus fincas (Capitulo 2). Piensan que los ciclos de fertilización serán pocos con ambas alternativas. Además, aunque no habrían muchas diferencias en precios, la garantía de comercialización sería mayor, de modo que los brotes serían cosechados en el tiempo oportuno, así se garantizaría el procesamiento total del producto (Cuadro 15).

Los productores concuerdan que la producción del palmito fertilizado orgánicamente y asociado al *A. pintoi*, con sus debidas restricciones, puede ser todavía más sostenible que el palmito monocultivo con aporte intermedio de insumos, siendo menos costosa económicamente, aunque con respuesta productiva más lenta.

Cuadro 14. Experiencias adquiridas en el manejo del palmito fertilizado orgánicamente y asociado al cultivo del *Arachis pintoi*, como cobertura viva, por los productores que implementaron las alternativas en su finca.

	Intensidad de manejo						
	Nada	Poco	Bastante	Muchísimo			
Uso de mano de obra		Palmito con fertilización orgánica y palmito con Araquis					
Uso de insecticidas	Palmito con fertilización orgánica y palmito con <i>Araquis</i>						
Uso de herbicidas	Palmito con fertilización orgánica y palmito con Araquis						
Uso de fertilizantes	-	Palmito con fertilización orgánica y palmito con Araquis					
Ganancias		Palmito con fertilización orgánica y palmito con Araquis					

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

Fuente: III Taller Participativo "Mejoremos Nuestra Producción en Neguev", dinámica: matriz de jerarquización.

Cuadro 15. Criterios indicadores priorizados por los productores del Silencio en Neguev, y su opinión acerca del futuro manejo del cultivo de palmito y posibilidades de mercadeo del producto, con el uso de fertilización orgánica y *Arachis pintoi* como cobertura viva.

Criterios indicadores priorizados -		T. J.		Opinión de lo		stante	Мис	chísimo
priorizados		lada (94)		Poco (%)		%)	(%)	
	F.O.*	(%) A. pintoi	F.O.	A. pintoi	F.O.	A. pintoi	F.O.	A. pintoi
Ciclos de fertilización	0	25	75	75	12.5	0	12.5	0
Manejo de cepa	33.3	0	66.7	33.3	0	66.7	0	0
Cosecha oportuna	0	0	0	0	100	100	0	0
Precio	0	0	100	100	0	0	0	0
Garantia de	0	0	0	33.3	0	66.7	100	0
comercialización								
Calidad	0	0	0	0	50	100	50	0
Posibilidad de proceso	0	0	0	0	100	100	0	0

^{*} fertilización organica.

Fuente: III Taller Participativo "Mejoremos nuestra producción en Neguev", dinámica: matriz de jerarquización.

^{*}Mano de obra (horas adicionales/semana): nada = 0, poco = hasta 4, bastante = hasta 7 y muchísimo = hasta 12. Insecticidas (aplicaciones/mes, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 1, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Herbicidas (aplicaciones/año, en dosis comercial): nada = 0, poco = hasta 2, bastante = hasta 4 y muchísimo = hasta 8. Fertilizantes (sacos/ha/año): nada = 0, poco = hasta 12, bastante = hasta 24, muchísimo = hasta 46. Ganancias (dólares/año): nada = 0, poco = hasta US\$ 500, bastante = hasta US\$ 1 000, muchísimo: más de US\$ 1 000 dólares.

2.5 Conclusiones

Bajo diferentes aspectos, las alternativas agroforestales experimentadas demostraron actuar positivamente tanto en el cultivo del palmito, o bien en la economia del hogar y de la finca como un todo.

Entre ellas, el cultivo del maíz sobresalió económicamente, mientras que fue evidente el beneficio agroecológico y la aceptación sociocultural del caupí, como cultivo asociado al palmito. Por otro lado, el uso de la fertilización orgánica y del *A. pintoi* como cobertura viva, aun con sus peculiaridades, son visualizados como alternativas a medio y largo plazo, principalmente con miras a aplicar a un mercado selectivo de productos orgánicos, y este todavía no está consolidado para el cultivo del palmito.

El cultivo del maíz en el palmito joven, no determinó efectos agroecologicos negativos sobre el crecimiento del palmito y las condiciones de suelo. No obstante, los productores presentaron severas observaciones respeto a su cultivo; estas directamente relacionadas a las limitantes biofísicas de sus terrenos y la posibilidad real de comercialización del producto. Nosotros concordamos con estas objeciones, al haber estudiado la historia agroecologica del asentamiento y los cambios sucesivos en el uso de la tierra en los últimos 10 años, debido a las limitantes productivas de los terrenos y los problemas en el mercadeo de los productos, enfrentados por estos productores.

El caupí, no sólo fue aceptado por los productores, este es un cultivo que ya estaba siendo asociado al palmito antes de nuestra entrada a la zona, a la manera de "experimentación campesina". Produjo efecto agroecológico positivo sobre el crecimiento del palmito, se estima que realizando 3 ciclos de cultivo al año se fijarían aproximadamente 78.3 kg de nitrógeno/ha. Los productores indican que este cultivo es muy resistente a las plagas y a los cambios climáticos, y confirman sus efectos beneficos sobre el crecimiento del palmito y otros cultivos, además indican ser un beneficio para la economía del hogar.

La fertilización orgánica, como práctica en sí, fue vista de forma positiva por los productores, éstos creen que tiene efectos positivos sobre el palmito. Sin embargo, la principal limitante impuesta, es que no creen ser posible obtener suficiente abono orgánico para todo el terreno de palmito. La solución para el problema del suplimiento de abono orgánico puede venir de la COOPROPALMITO, éstos tienen un proyecto de reciclar todo el desecho de la planta procesadora y devolverlo a los agricultores en forma de abono orgánico (Ing. Gabriel Umaña, INFOCOOP, com. pers.). Si esto se vuelve realidad, nuestro trabajo sirvió como punto de partida para la aceptación del manejo de palmito fertilizado orgánicamente en la zona.

El manejo futuro del *A. pintoi* en relación a la cepa del palmito, es la principal limitante del uso de esta alternativa. Nuestra conclusión es que los productores ya conocen que inicialmente no compite con el cultivo y que se necesitan estudios a medio y largo plazo para evaluar la factibilidad de su uso como cobertura viva.

2.6 Referencias

- Allen, O.N.; Allen E.K. 1981. The leguminosae: a source book of characteristics, uses, and nodulation. The University of Wiscosin Press. E.U.A.
- Alpízar, D.; Fallas G. M.; Oehlschlager, C.; González, L. 1996 a. Eficacia de una ferormona empleando tres tipos de trampa para el control de *Metamasius hemipterus* en el cultivo de palmito, en Pococí de Limón. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Alpízar, D.; Fallas G. M.; Oehlschlager, C.; González, L. 1996 b. Estimación de la población de *Metamasius hemipterus* en el cultivo de palmito, por el sistema de captura, marcaje, liberación y recaptura de adultos en Pococí de Limón. *In:*Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Anderson, J.M.; Ingram, J.S.I. 1994. Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods. 2 ed. Wallingford, Cab International. 221 p.
- Arévalo, L.A.; Szott, L.T.; Pérez, J.M. 1991. El pijuayo como componente de un sistema agroforestal. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Arias Peñate, S. 1992. Biotecnología: Amenazas y perspectivas para el desarrollo de América Central. San José, C. R., Editora Dei.

- Akkermans, J. 1994. Un análisis económico de fincas en el asentamiento Neguev, Costa Rica. Turrialba, C. R. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 76. Phase 2). 32 p.
- Ashby, J.A. 1991. Manual para la evaluación de tecnología con productores. Proyecto de Investigación Participativa en Agricultura (IPRA). Cali, Colombia, CIAT. 102 p.
- Bogantes Arias, A. 1996. Pruebas de diferentes distancias de siembra para palmito de pejibaye. Informe avance de 1995. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Brink, M.; Waaijenberg, H. 1990. Base de datos de una encuesta de caracterización de fincas realizada en el norte de la zona atlántica de Costa Rica, 1987. Turrialba, C.
 R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG). Working Document no. 7). 278 p.
- Bruin, S. de. 1992. Estudio detallado de los suelos del asentamiento Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG, Field Report 25, Phase 2). 39 p.
- Calvo, J. 1995. La pequeña agricultura ante la apertura de los mercados. Agronomía Costarricense. 19 (1): 85-94.
- Carter, J.; Gronow, J. 1993. Enfoques participativos vs. Enfoques promocionales para la plantación de arboles en tierras privadas: experiencias en las colinas centrales del Nepal. Bosques, Arboles y Comunidades Rurales no. 19/20: 25-30.
- Casseres, E. 1980. Producción de hortalizas. 3 ed. IICA. San José, Costa Rica, IICA. 387 p.

- Castro, E. 1997. Temas y prioridades de investigación sobre el manejo de recursos naturales en la ladera de México y Centroamérica. *In*: Scherr, S.J.; Miranda, B.; Neidecker-Gonzales, O. eds. Investigación sobre políticas para el desarrollo sostenible en las laderas mesoamericanas. San Salvador, Proyecto IICA- Holanda LADERAS. 338 p.
- CATIE 1994. El horno forrajero: validación y utilización. Proyecto Sistemas Agrosilvopastoriles Sostenibles para Pequeños Productores del Trópico Seco de Centroamerica. Turrialba, C.R., CATIE. 42 p. (Série Técnica. Informe técnico No. 221).
- Chalá, V.H.C. 1991. Evaluación de 8 densidades de siembra de *Bactris gasipaes* H.B.K. para la producción de palmito en a región amazónica ecuatoriana. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Chambers, R. 1992. Diagnósticos rurales participativos: pasado, presente y futuro. Bosques, Arboles y Comunidades Rurales no. 15/16: 4-9.
- Chin-Fo-Sieeuw, S.C. 1994. Agricultural research and extension in maize, palmheart and cassava in the atlantic zone of Costa Rica: activities, experimental results, transfer of knowledge and acceptance. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 93, Phase 2). 65 p.
- COOPROPAMITO. 1997. Encuesta a los productores de palmito asociados a la COOPROPAMITO Base de Datos. Guápiles, Costa Rica.
- Cortés, G. 1994. Atlas agropecuario de Costa Rica. San José, C. R. EUNED. 532 p.

- De Haan, J.C.M. 1988. El cultivo de pejibaye en la zona Atlántica de Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG).
- Diálogo ambiental en comunidades rurales de Costa Rica: Experiencias metodológicas para el desarrollo sostenible desde abajo. 1995. OET al Día. No. 4 (ed. Esp.): 1-14.
- Domínguez V., J.A. y De la Cruz, R. 1991. Competencia nutricional de *Arachis pintoi* como cultivo de cobertura durante el establecimiento de pejibaye *Bactris gasipaes* H.B.K. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Gómez. D. 1995. La agricultura orgánica en Costa Rica y las alianzas estratégicas. In:
 Simposio Centroamericano sobre Agricultura Orgánica (1995, San José, C. R.)
 Memoria Comps. J.E. García y J. Monge-Nágera. San José, C. R., EUNED. p. 215-236.
- Hamberlant, O.; Hernández L.; Matamoros, R; Ramírez, J.C.; Rojas, J.C; Obando, C.; Solís, R. 1996. Análisis del proyecto de ampliación de áreas por parte de COOPROPALMITO. Heredia, C. R., Universidad Nacional.
- Hanrahan, M.S. 1987. Usos sostenidos para pendientes escarpadas. Estrategias para el desarrollo de las tierras fragiles (DESFIL). Memorias de la Conferencia. Quito, Ecuador, USAID. 51 p.
- Herrera, W. 1989. Fertilización del pejibaye para palmito. ASBANA, C.R., Universidad de Costa Rica. 11 p.
- IICA, 1989. Compendio de agronomía tropical. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José, C. R., IICA, Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia. 693 p.

- Jansen, H.G.P.; Tilburg, A. v.; Belt, J. y Hoekstra, S., 1996. Agricultural marketing in the Atlantic zone of Costa Rica: a production, consumption and trade study of agricultural commodities produced by small and medium-scale farmers. Turrialba, C.R., CATIE. 94 p.
- Jones, J.R. 1988. Colonization in Central America. *In:* Manshard, W. y Morgan, W.B. eds. Agricultural expansion and pioneer settlements in the humid tropics. Tokio, Japón, The United Nations University. p. 241-265.
- Kamstra, A.S. 1994. The setup of mulch-experiments in existing peach palms fields.

 Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field

 Report No. 94. Phase 2). 33 p.
- Kuiper, M. 1996. The Neguev revisited. A study of the agricultural changes between 1987 and 1996 in the Neguev Settlement, Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 112, Phase 2). 64 p.
- Lal, R. 1988. Monitoring soil erosion's impact on crop productivity. *In:* Lal, R. ed. Soil erosion research methods. Ankeny, Iowa, Soil and Water Conservation Society.
- Lansu, A. 1988. Soil structure under four land use types in the settlement Neguev, Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 18, Phase 2). 47p.
- Leonard, H.J. 1986. Recursos naturales y desarrollo en América Central: un perfil ambiental regional. Trad. del inglés por G. Budowski y T. Maldonado. San José, C. R., CATIE. 267 p.

- Logstestijn, M. van. 1993. Intermediate trade in cattle, fruits, roots and tubers in the Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 59. Phase 2). 165 p.
- McCollum, J.P. 1975. Producing vegetable crops. 2 ed. Danville, Illinois, The Interstate Printers & Publishers. 599 p.
- Mexzón, R.G. 1996. El control natural de los insectos perjudiciales en el cultivo del pejibaye (*Bactris gasipaes*, H.B.K.). *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Montenegro B., J. 1996. Evaluación bioeconómica del sistema maíz-maíz para la producción de elote en cultivo en callejones con cuatro especies árboreas en la zona Atlántica de Costa Rica. *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M. y Patiño, V.M. 1984. The pejibaye palm (Bactris gasipaes H.B.K.). San José, C. R., BNCR/FAO,
- Mora Urpí, J; L.T. Szott, M. Murillo y V.M. Patiño 1991. *In*:. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Mucher, C.A. 1992. A study on the spatial distribution of land use in the settlement Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report 9, Phase 2). 83 p.

- Müller, S. 1996. ¿Cómo medir la sostenibilidad? Una propuesta para el área de la agricultura y de los recursos naturales. San José, C. R., IICA/ Proyecto IICA/GTZ. Serie Documentos de Discusión sobre Agricultura Sostenible y Recursos Naturales AI/SC no. 96-01.
- Müller-Sämann, K.M. y Kotschi, J. 1994. Sustaining growth: soil fertility management in tropical smalholdings. Alemania, GTZ. 486 p.
- Panduro, W.D.; Szott, L.T.; Arcos Sandoval, M.; Arévalo López, L; Pérez Vela, J. 1991.
 Análisis y evaluación económica del cultivo de pijuayo en sistemas agroforestales.
 In:. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Pérez, J.M.; L.T. Szott y L.A. Arévalo 1991. Pijuayo con cobertura de leguminosas. *In:*. Congreso Internacional sobre Biología, Agronomía e Industrialización del Pijuayo (4, 1989, Iquitos, Peru). Eds. Mora Urpí, J.; Szott, L.T.; Murillo, M.; Patiño, V.M. San José, C. R., Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Platen, H. von; Köpsell, E. 1997. El análisis económico parcial-comparativo. Agroforestería en las Américas 4(16): 25-28.
- Portier, P.J. 1994. Marketing research for agricultural produce cultivated by small farmers in the Atlantic Zone of Costa Rica. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 85. Phase 2). 99 p.
- Quirós Torres, C.A. 1993. Adaptación y evaluación de la tecnología de semilleros en tomate para el manejo de la mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius), con participación de los agricultores, en Grecia y Valverde Vega, Alajuela, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., CATIE. 141 p.

- Radulovich, R. y Karremans, J.A.J. 1993. Validación de tecnologías en sistemas agrícolas.

 Turrialba, C.R., CATIE. 103 p. (Série Técnica. Informe técnico No. 212).
- Raintree, J.B. 1987. Factors affecting the adoption of agroforestry innovations by traditional farmers. *In:* Beer, J; Fassbender, H.W. y Heuveldop, J. eds. Advances in agroforestry research. Turrialba, C.R, CATIE. 380 p. (Serie Técnica. Informe Tecnico/ CATIE, No. 117).
- Sharma, W. 1990. Manual on soil conservation by agro-forestry methods for the uplands of the Western Maribios mountain of Nicaragua. FAO (UN), Roma, FAO. 104 p.
- Scherr, S.J.; Neidecker-Gonzales, O. 1997. Desarrollo sostenible de las laderas en Mesoamérica: Alcances y potenciales. *In*: Scherr, S.J.; Miranda, B.; Neidecker-Gonzales, O. eds. San Salvador, Proyecto IICA Holanda LADERAS. 338 p.
- Stoorvogel, J.J.; Eppink, G.P. 1995. Atlas de la zona atlántica norte de Costa Rica. Guápiles, C. R., Programa Zona Atlántica, CATIE-UAW-MAG. 84 p.
- Thomas, R.J. 1994. Rhizobium requiriments, nitrogen fixation and nutrient cycling in forage *Arachis*. *In:* Kerridge, P.C.; Hardy, B. eds. Biology and agronomy of forage *Arachis*. Cali, Colombia, CIAT.
- Thompson, H.C.; Kelly, W.C. 1957. Vegetable crops. E.U.A., McGraw-Hill Book Company.
- Tillmann, H.J. y Salas, M.A. 1994. "Nuestro Congreso": Manual de diagnóstico participativo. Santiago de Puriscal, C. R., PRODAF-GTZ. 180 p.
- Uffelen, J.G. van 1990. Conocimientos endógenos y científicos en determinar la aptitud de las tierras en el asentamiento Neguev. Turrialba, C. R., CATIE. (Atlantic Zone Programme (CATIE-WAU-MAG), Field Report No. 53. Phase 2). 32 p.

- Vargas Calvo, A. 1996 a. Efecto de la intensidad de deshija sobre la producción y rendimiento neto de estipites de pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*, H.B.K.). *In:* Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Vargas Calvo, A. 1996 b. Evaluación de dos tipos de brotes de pejibaye para palmito (Bactris gasipaes, H.B.K.) en relación con su posición en la cepa y bajo dos formas de colocación del fertilizante. In: Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Vargas Calvo, A. 1996 c. Evaluación preliminar de coberturas vegetales vivas en el cultivo de pejibaye para palmito (*Bactris gasipaes*, H.B.K.) en relación con su efecto sobre la fertilidad del suelo, productividad del cultivo e incidencia de malezas. *In:*Congreso Agropecuario y Forestal de la Región Huetar Atlántica (1, 1996, Guápiles, C.R.). Guápiles, C. R., Colegio de Ingenieros Agrónomos, Filial Región Huetar Atlántica.
- Vásquez, A. 1996. El ordenamiento territorial y los cambios en el uso de la tierra en Costa Rica. Agronomía Costarricense 20(1): 87-94.
- Waaijenberg, H. 1986. Exploratory survey in the atlantic zone of Costa Rica. Guápiles, C. R., CATIE/UAW/MAG. 40 p.

Anexo 1. Lista de los productores del Silencio en Neguev, que participaron en los talleres y en la fase experimental de este estudio.

Productores que participaron en los talleres participativos

Benjamin Córdoba

Delio Zamora

Fabio Solano

Flory Hernández

Juan Valverde

Oscar Lópes Flores

Randall Barrantes

Rodrigo Bermúdez

Ruben Carmona

Segundo Hidalgo

Victor Mora

Victor Velásquez

Productores que participaron en la fase experimental

Delio Zamora

Fabio Solano

Randall Barrantes

Segundo Hidalgo

Anexo 2.	Costos de la mano de obra e insumos por bloque.
Nombre del	productor:
Número del	bloque:

	#	Actividad	Mano de	Insu	mos
Fecha	Parcela		obra		
			(Horas)	Cantidad	Precio
				·	
					
<u> </u>					
					,
					

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

	Variable 1	Variable 2
Media	7.41875	3.160526316
Varianza	21.22880609	9.659210526
Observacione:	40	38
Varianza agruj	15.59623983	
Diferencia hipo	0	
Grados de lib€	76	
Estadístico t	4.759847201	
P(T<=t) una o	4.5259E-06	
Valor crítico de	1.665150648	
P(T<=t) dos c:	9.0518E-06	
Valor critico de	1.991675163	

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales Comparación entre clases diamétricas palmito joven 1 x 2

	Variable 1	Variable 2	_
Media	8.2125	7.078571429	
Varianza	11.33642045	25.64526455	
Observaciones	12	28	
Varianza agruj	21.50323073		
Diferencia hipo	0		
Grados de libe	38		
Estadístico t	0.708718034		
P(T<=t) una ci	0.241412462		•
Valor crítico de	1.685953066		
P(T<=t) dos ci	0.482824924		
Valor crítico de	2.024394234		

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

2 x 3

Variable 1	Variable 2
7.078571429	12.10833333
25.64526455	48.95901515
28	12
32.39398183	
0	
38	
-2.56126729	
0.007260993	
1.685953066	
0.014521986	
2.024394234	
	7.078571429 25.64526455 28 32.39398183 0 38 -2.56126729 0.007260993 1.685953066 0.014521986

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales 3×4

	Variable 1	Variable 2
Media	12.10833333	14.4
Varianza	48.95901515	1.22
Observaciones	12	4
Varianza agruj	38.72922619	
Diferencia hipo	0	
Grados de libe	14	
Estadístico t	-0.63781197	
P(T<=t) una c	0.266944854	
Valor crítico di	1.76130925	
P(T<=t) dos ci	0.533889707	
Valor crítico di	2.144788596	

Anexo 4. Resultados de los analisis estadísticos de la producción de biomasa en los tratamientos en palmito joven y adulto.

Análisis de varianza de un factor

Producción de biomasa en palmito joven

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Sume	Promedio	
Columna 1	6	8.2942	1.382366667	0.219348549
Columna 2	6	5.6455	0.940916667	0.527462789
Columna 3	6	10.24175	1.706958333	1.072764031

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variac	ma de cuadracado:	s de liberte	dio de la	s cua:	F	Probabilidad	·lor crítico para F
Entre grupos	1.774115375	2	0.8870	57688	1.462524229	0.26286448	3.682316674
Dentro de los	9.097876844	15	0.6065	25123			
Total	10.87199222	17					

Análisis de varianza de un factor

Producción de biomasa en palmito adulto

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	1.1019	0.1377375	0.010555603
Columna 2	8	3.33845	0.41730625	0.083720662
Columna 3	8	2.6611	0.3326375	0.127554078

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variac	ma de cuadracados	de liberti	ão de los cua:	F	Probabilidad	lor crítico para F
Entre grupos	0.328835982	2	0.164417991	2.223564031	0.133074687	3.466794851
Dentro de los	1.552812405	21	0.073943448			·
Total	1.881648387	23				

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales

comparacion biomasa palmito jovenXadulto Variable 1 Variable 2 1.343413889 0.29589375 Media 0.639528954 0.081810799 Varianza 18 Observacione: Varianza agruj 0.318841015 0 Diferencia hipo Grados de libe Estadístico t 5.949665063 P(T<=t) una o 2.78151E-07 Valor crítico de 1.683852133 P(T<=t) dos cr 5.56302E-07 Valor crítico de 2.021074579

Análisis de varianza de un factor Incremento en diámetro

RESUMEN

112001112.1				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	56	498.65	8.904464286	30.80393425
Columna 2	63	749	11.88888889	62.33293907
Columna 3	59		8.462711864	28.270827

ANÁLISIS DE VARIANZA

ma de cuadracados	de liberta	dio de los cua:	F	Probabilidad	lor crítico para F
425.2843968	2	212.6421984	5.169415932	0.006588209	3.047603059
7198.566572	175	41.13466613			
7623.850969	177				
	425.2843968 7198.566572	425.2843968 2 7198.566572 175	425.2843968 2 212.6421984 7198.566572 175 41.13466613	7198.566572 175 41.13466613	425.2843968 2 212.6421984 5.169415932 0.006588209 7198.566572 175 41.13466613

Prueba t para dos muestras suponiendo var Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales control x frijol control x maiz

COLITOR X 11 IJOI					
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
Media	8.904464286	11.88888889	Media	8.904464286	8.462711864
Varianza	30.80393425	62.33293907	Varianza	30.80393425	28.270827
Observaciones	56	63	Observaciones	56	. 59
Varianza agruį	47.51161202		Varianza agruj	29.50375531	
Diferencia hipo	0		Diferencia hipo	0	
Grados de libe	117		Grados de libe	113	
Estadístico t	-2.3574991		Estadistico t	0.435924611	
P(T<=t) una o	0.010029404		P(T<=t) una o	0.331861537	
Valor critico de			Valor crítico de	1.658449946	
P(T<=t) dos a	0.020058808		P(T<=t) dos a	0.663723074	
Valor crítico de			Valor crítico de	1.981179594	

Incremento en altura

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	56	5281	94.30357143	3070.469805
Columna 2	63	7606.9	120.7444444	5004.704767
Columna 3	59	6497	110.1186441	3647,106371

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las vari	ecma de cuadracado:					ior crítico para F
Entre grupos	20857.06291	2	10428.53146	2.642237999	0.074041501	3.047603059
	s : 690699.7043	175	3946.855453			
Total	711556.7672	177				***************************************

Prueba t para dos muestras suponiendo var Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales control x frijol control x maiz

and or a myor			COMBOIX MAIL		
	Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
edia .	94.30357143	120.7444444	Media	94.30357143	110.1186441
rianza	3070.469805	5004.704767	Varianza	3070.469805	3647.106371
servaciones	56	63	Observaciones	56	59
ianza agruį	4095.449016		Varianza agruj	3366.442556	
erencia hipx			Diferencia hipo	0	
ados de libe	117		Grados de libe	113	
adistico t	-2.24965456		Estadístico t	-1.46102177	
<=t) una 🜣	0.013170517		P(T<=t) una c	0.073392277	
•	1.657981556		Valor critico de	1.658449946	
T<=t) dos o	0.026341035		P(T<=t) dos a	0.146784554	
	1.98044745		Valor crítico de	1.981179594	

Incremento en número de hojas RESUMEN

112001112				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	56	182	3.25	3.172727273
Columna 2	63	190	3.015873016	2.273937532
Columna 3	59	169	2.86440678	2.291642314

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variac	ma de cuadracados	de liberti	dio de los cua:	F	Probabilidad lo	r critico para F
Entre grupos	4.32533788	2	2.16266894	0.844040113	0.431712584 3	3.047603059
Dentro de los	448.3993812	175	2.562282178			

Total 452.7247191 177

Prueba t para dos muestras suponiendo var Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales control x frijol control x maiz

Variable 1	Variable 2		Variable 1	Variable 2
3.25	3.015873016	Media	3.25	2.86440678
3.172727273	2.273937532	Varianza	3.172727273	2.291642314
56	63	Observaciones	56	59
2.69644553		Varianza agruj	2.720488976	
0		Diferencia hipx	0	
117		Grados de libe	113	
0.776330149		Estadístico t	1.253074821	
0.219560327		P(T<=t) una c	0.106382604	
1.657981556		Valor crítico de	1.658449946	
0.439120654		P(T<=t) dos ci	0.212765208	
1.98044745		Valor crítico de	1.981179594	
	3.25 3.172727273 56 2.69644553 0 117 0.776330149 0.219560327 1.657981556 0.439120654	3.25 3.015873016 3.172727273 2.273937532 56 63 2.69644553 0 117 0.776330149 0.219560327 1.657981556 0.439120654	3.25 3.015873016 Media 3.172727273 2.273937532 Varianza 56 63 Observaciones 2.69644553 Varianza agru 0 Diferencia hipx 117 Grados de libe 0.776330149 Estadístico t 0.219560327 P(T<=t) una c 1.657981556 Valor crítico de 0.439120654 P(T<=t) dos ce	3.25 3.015873016 Media 3.25 3.172727273 2.273937532 Varianza 3.172727273 56 63 Observacione: 56 2.69644553 Varianza agrui 2.720488976 0 Diferencia hipx 0 117 Grados de libe 113 0.776330149 Estadístico t 1.253074821 0.219560327 P(T<=t) una c 0.106382604 1.657981556 Valor crítico di 1.658449946 0.439120654 P(T<=t) dos ci 0.212765208

Análisis de varianza de un factor

Productiidad de candelas entre tratamientos

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Sume		Promedio	Varienza
Columna 1	11	11	0	0.909090909	2.290909091
Columna 2	8	1:	3	1.625	1.696428571
Columna 3	8	1:	2	1.5	1.714285714

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variac	ma de cuadraciados d	le libertic	dio de los cuai	F	Probabilidad	lor crítico para F
Entre grupos	2.845538721	2	1.42276936	0.729873425	0.492363588	3.402831794
Dentro de los :	46.78409091	24	1.949337121			
						•
Total	49.62962963	26				

Comparación tamaño de la cepa

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	32	125	3.90625	2.668346774
Columna 2	31	121	3.903225806	2.090322581
Columna 3	31	110	3.548387097	2.122580645

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variad	ma de cuadracrados o	de libertii	dio de los cua:	F	Probabilidad	lor crítico para F
Entre grupos	2.638834077	2	1.319417038	0.574192221	0.565186578	3.096552348
Dentro de los	209.1058468	91	2.297866448			
Total	211.7446809	93				

Incremento en diámetro

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	126	510.15	4.048809524	13.14153857
Columna 2	121	451.25	3.729338843	12.84123623
Columna 3	110	434.18	3.947090909	10.00595843

ANÁLISIS DE VARIANZA

en de las variacic uma de cuadradcGrados de libertaciedio de los cuadr			۶	Probabilidad	/alor crítico para l	
Entre grupos	6.528126799	2	3.264063399	0.270332244	0.763283304	3.021227712
Dentro de los gru	4274.290138	354	12.07426593			
Total	4280.818264	356				

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	126	5465	43.37301587	921.147746
Columna 2	121	5381	44.47107438	1706.184573
Columna 3	110	4771	43.37272727	1503.538699

ANALISIS DE VARIANZA

en de las variaciouma de cuadrado3rados de libertaciedio de los cuadr			F	Probabilidad	/elor critico para f	
Entre grupos	96.46872545	2	48.23436273	0.035295527	0.965323492	3.021227712
Dentro de los gru	483771.3352	354	1366.585693			·.
Total	483867.8039	356				

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

KEOOMER				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	126	125	0.992063492	0.839936508
Columna 2	121	125	1.033057851	0.798898072
Columna 3	110	134	1.218181818	1.162969141

ANÁLISIS DE VARIANZA

en de las variacio uma de cuadradoGrados de libertaciedio de los cuadr			F	Probabilidad	/alor critico para F	
Entre grupos	3.334514743	2	1.667257371	1.801486054	0.166563256	3.021227712
Dentro de los gru	327.6234685	354	0.925490024			
Totai	330.9579832	356				

Comparación entre clases diamétricas

Clase 1

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta Suma		Promedio	Varianza
Columna 1	39	106.45	2.729487179	4.641410256
Columna 2	40	67	1.675	4.183333333
Columna 3	38	120.1	3.160526316	9.659210526

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variad	rna de cuadrac ados de	libert	dio de los cuar	F	Probabilidad lor crítico para l	=
Entre grupos	45.84869771	2	22.92434885	3.749923731	0.026470355 3.075854238	
Dentro de los	696.9143792	114	6.113284028			•
Total	742.7630769	116				

Análisis de varianza de un factor

Clase 2

RESUMEN

Grupos	Cuente	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	59	244.35	4.141525424	15.17992694
Columna 2	49	239.2	4.881632653	12.32663478
Columna 3	45	186.15	4.136666667	7.512318182

ANÁLISIS DE VARIANZA

700000	* F-0 10 CO 12 C-1						
n de las variac	ma de cuadracados de	liberti	dio de los cua:	F	Probabilidad	lor crítico para	F
Entre grupos	18.34870254	2	9.17435127	0.763402731	0.467879886	3.056371156	
Dentro de los	1802.656232	150	12.01770821				
Total	1821.004935	152					

Análisis de varianza de un factor

Clase 3

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	19	128	6.736842105	19.27884503
Columna 2	21	117.95	5.616666667	20.77183333
Columna 3	22	135.55	6.161363636	16.18665043

ANALISIS DE VARIANZA

n de las varia	cma de cuadracado	s de libert:	dio de los cua	F	Probabilidad	lor critico para F
•	12.51881855 1102.375536			0.335008475		3.153118655
Delitro de los	1102.373330	39	18.68433112			
Total	1114.894355	61				

Análisis de varianza de un factor

Clase 4

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	9	31.35	3.483333333	3.78875
Columna 2	11	27.2	2.472727273	4.624181818
Columna 3	6	7.18	1.196666667	0.440066667

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las vana	cma de cuadraciados de	libert	dio de los cua	F	Probabilidad dor crítico para F
Entre grupos	18.88225233	2	9.441126166	2.757332944	0.084447114 3.422130135
Dentro de los	78.75215152	23	3.424006588		
Total	97.63440385	25			

Comparación entre brotes control y fertilización orgánica, clase 1

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales fertilización x control

	Variable 1	Variable 2
Media	1.675	3.160526316
Varianza	4.183333333	9.659210526
Observacione:	40	38
Varianza agruj	6.849220914	
Diferencia hipo	0	
Grados de libe	76	
Estadístico t	-2.5057299	
P(T<=t) una ci	0.007179397	
Valor crítico de	1.665150648	
P(T<=t) dos c	0.014358795	
Valor crítico de	1.991675163	

palmito joven y adulto

control D1 D2

Prueba t para dos muestras suponiendo var Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales d2 pjxpa

- · - · - ·					
	Variable 1	Variable 2	<u> </u>	Variable 1	Variable 2
Media	0.499240263	0.516285525	Media	0.620229364	0.621876167
Varianza	0.007850824	0.00654104	Varianza	0.027949405	0.011707877
Observaciones	24	24	Observaciones	24	24
Varianza agruj	0.007195932		Varianza agruj	0.019828641	
Diferencia hipx	0		Diferencia hipo	0	
Grados de libe	46		Grados de libe	46	
Estadístico t	-0.69606657		Estadístico t	-0.0405122	
P(T<=t) una o	0.244944669		P(T<=t) una c	0.483930053	
Valor critico di	1.678658919		Valor critico de	1.678658919	
P(T<=t) dos ci	0.489889338		P(T<=t) dos a	0.967860107	
Valor critico de	2.012893674		Valor crítico de	2.012893674	

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales Mo2 palmito ióven x adulto

Mo1 pal joven x adulto							
	Variable 1	Variable 2					
Media	9.32875	7.632083333					
Varianza	4.337463587	9.942373732					
Observacione:	24	24					
Varianza agruj	7.139918659						
Diferencia hipo	0						
Grados de libe	46						
Estadístico t	2.199583831						
P(T<=t) una o	0.016450091						
Valor crítico de	1.678658919						
P(T<=t) dos a	0.032900181						
Valor critico de		,					

	Variable 1	Variable 2
Media	9.628333333	7.641666667
Varianza	12.58968406	7.621362319
Observacione:	24	24
Varianza agruį	10.10552319	
Diferencia hipo	0	
Grados de lib€	46	
Estadístico t	2.164891955	
P(T<=t) una c	0.017809865	
Valor crítico de	1.678658919	
P(T<=t) dos ci	0.035619731	
Valor crítico de	2.012893674	

Análisis de varianza de un factor densidad aparente palmito joven

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	-0.83640623	-0.10455078	0.024702682
Columna 2	8	-1.26912499	-0.15864062	0.005954462
Columna 3	8	-0.79820719	-0.0997759	0.09912676

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variad	ma de cuadracados	de liberta	dio de los cua:	F	Probabilidad	·lor crítico para l	_
Entre grupos	0.017102844	2	0.008551422	0.197669088	0.822150761	3.466794851	
Dentro de los	0.90848733	21	0.043261301				

Dentro de los : 0.90848733

0.925590174

23

Análisis de varianza de un factor densidad aparente palmito adulto

RESUMEN

Grupos	Cuenta		Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	3	-1.00376897	-0.12547112	0.023956822
Columna 2	8	3	-0.93939085	-0.11742386	0.008643876
Columna 3	8	3	-0.59101559	-0.07387695	0.013301639

ANÁLISIS DE VARIANZA

7 II VILLOIG DE		- 12 17 · · · 4	to de la compa		المراد المنازع والمراد	lor critico para F
n de las vanad	ma de cuadracados					
Entre grupos	0.012328134	2	0.006164067	0.402859702	0.67346215	3.466794851
Dentro de los	0.321316358	21	0.015300779			
Total	0.333644493	23				

Análisis de varianza de un factor Comparación entre % Mo en palmito joven

R	ES	U	V!	E١	٧

11200111211				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Verienza
Columna 1	8	-2.67	-0.33375	15.88596964
Columna 2	8	-3.08	-0.385	12.27271429
Columna 3	8	-1.44	-0.18	12.65771429

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las variac	ma de cuadracados de	libert	dio de los cua:	F	Probabilidad	lor critico para F
Entre grupos	0.182108333	2	0.091054167	0.006692469	0.993331993	3.466794851
Dentro de los	285.7147875	21	13.60546607			
Total	285.8968958	23				

Análisis de varianza de un factor Comparación entre % MO en palmito adulto

RESUMEN

110000				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Columna 1	8	-5.36	-0.67	14.85251429
Columna 2	8	2.13	0.26625	12.52079821
Columna 3	8	3	0.375	11.40331429

ANÁLISIS DE VARIANZA

n de las vai	riacma de cuadractados	de liberta	dio de los cua:	F	Probabilidad	·lor crítico para f
Entre grupe	os 5.281108333	2	2.640554167	0.204289624	0.816827222	3.466794851
Dentro de l	os : 271.4363875	21	12.92554226			
Total	276.7174958	23				

Anexo 8. Costos de implementación y mantenimiento anual de una hectárea de palmito (dólar = 250 colones - marzo de 1998).

	Precio	Impleme	entación	Manten	miento
	unitario	Cantidad	Total	Cantidad	Total
	(\$)	Unidades	(\$)	Unidades	(\$)
Insumo/ha:*	·				
Gramoxon galón	18.77	2	37.54	3	56.31
Round up galón	24.79	1	24.79	I	24.79
Nutran (quintal)	10.17	10	101.7	25	254.25
Transporte (quintal)	1.4	10	14	25	35
Almacigo	0.05	5500	275	200	10
Decis 120 ml	3.2	1	3.2	1	3.2
Guantes corta	14	-	-	1	14
Guantes carga	6	-	-	1	6
Ferormona sobre	3.1	-	-	2	6.2
	Subtotal		456.23		409.75
Mano de obra/horas/ha:					
Siembra	1.1	100	110	6	6.6
Fertilización	1.1	30	33	60	66
Aplicación de herbicida	1.1	25	27.5	25	27.5
Control de taltuza	1.1	40	44	80	88
Limpieza de la cepa	1.1	-	-	114	125.4
Corta y carga palmito	1.1	-	•	217	238.7
	Subtotal		214.5		552.2
Total			670.73		961.95

Fuente: registros COOPROPALMITO.

^{*}precios en el comercio local

Anexo 9. Costos de implementación de la siembra de maíz y caupí en los callejones del palmito joven, por hectárea (dolar = 293 colones – agosto de 1999).

	Precio	Maiz pa	ra elote	Cau	pí
	unitario	Cantidad	Total	Cantidad	Total
	(\$)	Unidades	(\$)	Unidades	(\$)
Insumo/ha:*			***		
Semilla maíz (kg)	2.41	10	24.1		
Semilla caupí (kg)	1			10	10
Gallinaza (quintal)**	1.51	45	67.95	45	68
	Subtotal		92.05		78
Mano de obra/horas/ha:					
Siembra	1.1	16	17.6	16	17.6
Fertilización	1.1	4	4.4	4	4.4
Limpieza	1.1	8	8.8	16	17.6
Cosecha	1.1	8	8.8	48	52.8
	Subtotal		39.6		92.4
Total			131.65		170.4

^{*}precios en el comercio local

^{**}incluye transporte del materizi a la finca

Anexo 10. Costos de implementación de la siembra de *Arachis pintoi* y fertilización orgánica con gallinaza en los callejones del palmito adulto, por hectárea (dolar = 293 colones – agosto de 1999).

	Precio	Precio A. p		Fertilizació	n orgánica
	unitario ~	Cantidad	Total	Cantidad	Total
	(\$)	Unidades	(\$)	Unidades	(\$)
Insumo/ha:					
Estolón (20kg)*	Ì	10	10	-	-
Gallinaza (quintal)*	1.51	-	-	75	113.25
	Subtotal		10		113.25
Mano de obra/horas/ha	:				
Siembra	1.1	240	264	-	-
Fertilización	1.1	-	-	120	132
	Subtotal		264		132
Total			274		245.25

^{*}incluye el transporte