VALTERNATIVA TECNOLOGICA PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE PRODUCCION MIXTO (MAIZ+MAICILLQ-GANADO BOVINO) EN COMAYAGUA. HONDURAS

. . .

La preparación y publicación de este trabajo han sido financiadas por el Proyecto AID/ROCAP: SMALL FARM PRODUCTION SYSTEMS, bajo el contrato 596-0083 (SIPRO-CATIE-ROCAP)

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSENANZA Turrialba, Costa Rica, 1986

CONTENIDO

PROLOGO	4
INTRODUCCION	E
DESCRIPCION GENERAL DEL AREA	E
Localización	5
Clima	7
Suelos	ε
Vegetación	ε
Comunicaciones y servicios	ε
Tenencia y uso de la tierra	1 1
Características de la producción	18
Otras áreas donde la opción tiene potencial	15
DESCRIPCION DEL SISTEMA TRADICIONAL	15
El componente agricola	15
El componente pecuario	16
LA ALTERNATIVA MEJORADA PROPUESTA	1 =
Cambios en el componente agrícola	28
Tratamiento de la semilla	22
Distancia entre plantas	28
Fertilización del maiz	23
Cambios en el componente pecuario	23
Manejo de los potreros	23
Manejo de los animales	27
Programa de alimentación	27
Plan sanitario	30
VALIDACION DE LA ALTERNATIVA MEJORADA	Ξt
El subsistema agrícola	31
El subsistema pecuario	31
Evaluación económica a corto plazo	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
I TERATURA CONCUE TADA	

PROLOGO

El Departamento de Producción Animal del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE- desarrolló en el Istmo Centroamericano, entre 1979 y 1985, un proyecto regional sobre investigación en sistemas de producción animal para pequeñas fincas. Este proyecto fue financiado por la Oficina Regional para los Programas Centroamericanos -ROCAP- de la Agencia Internacional para el Desarrollo -AID- y su ejecución estuvo a cargo de las instituciones nacionales de investigación pecuaria y del CATIE como organismo de coordinación.

El objetivo del proyecto fue desarrollar una metodología de investigación en sistemas de producción animal para áreas específicas que permitiera generar y desarrollar tecnologías apropiadas para los sistemas predominantes en la región.

Este documento, preparado por el DPA del CATIE y la Secretaria de Recursos Naturales -SRN- de Honduras pretende demostrar la aplicabilidad de la metodología de investigación en sistemas mixtos desarrollada por el proyecto CATIE-ROCAP. En él se describen las características del sistema mixto de producción (maiz + maicillo - ganado bovino) practicado por los productores de la aldea de Palo Pintado y los cambios tecnológicos propuestos para mejorar los niveles de producción y de productividad del sistema.

El documento incluye una breve caracterización físicobiológica y socioeconómica del área, la opción tecnológica propuesta, el dominio de recomendación, el comportamiento de la tecnología mejorada, los resultados experimentales que sustentan el sistema y el análisis de los aspectos metodológicos.

Los responsables principales del proyecto por el CATIE fueron los Ings. Enrique La Hoz y Róger Meneses, residentes en Honduras, quienes tuvieron a su cargo el diseño y manejo de los trabajos de campo que respaldan la propuesta técnica. El agrónomo Luis Pineda participó en la fase de diseño y en la puesta en práctica de la alternativa; el agrónomo Edwin Cruz y el Ing. Cándido Alvarado colaboraron en la recolección de información de las fincas testigo. El Ing. Meneses fue también el responsable de la elaboración del primer borrador de este documento. El Dr. Sergio Sepúlveda, del DPA de CATIE, coordinó su preparación y revisión; para ello contó con el apoyo del equipo técnico central del Departamento, Ings. Romeo Solano, Edgar Marin y Roy Ramos, y de Eduardo Vargas y Eladio Guerrero del Centro de Cómputo.

La revisión editorialestuvo a cargo de la señora Teresa Oñoro, y el diseño y producción fue un trabajo de la Unidad de Producción de Medios Educativos del CATIE.

INTRODUCCION

Las pequeñas fincas del trópico americano se caracterizan por utilizar una combinación deliberada de actividades agricolas, pecuarias y forestales que responde al ambiente ecológico y socioeconómico en que se desenvuelven y a lam metas, expectativas y posibilidades de la familia campesina.

Con frecuencia las tecnologías de que dispone el pequeño productor no son apropiadas para este subsector de la producción agricola o están crientadas hacia actividades especificas y no tienen en cuenta las interrelaciones presentes en la finca.

El objetivo del proyecto de investigación en sistemas mixtos desarrollado en Honduras fue generar y validar tecnologías adaptadas a las condiciones agrosocioeconómicas de los pequeños productores de la localidad de Palo Pintado, en el departamento de Comayagua. Estos productores siembran maiz y maicillo al comienzo de las lluvias, cosechan en diciembre o enero y aprovechan los rastrojos de los cultivos en la alimentación del ganado, que los consume al pastoreo.

El enfoque metodológico utilizado concibe la finca como una unidad integral en la que las actividades agrícolas. pecuarias y forestales están intimamente relacionadas.

En este documento se describe el sistema de producción tal y como se ejecuta tradicionalmente, la opción tecnolópica propuesta con el fin de superar los indices biológicos y económicos del sistema prevaleciente y su comportamiento durante la fase de verificación o validación en las fincas de los productores.

El trabajo de investigación fue realizado por la SRN y el CATIE en la localidad de Palo Pintado, donde se generó la tecnología alternativa con el propósito de mejorar la producción de grano y rastrojo de maíz y maicillo y obtener formaje para resolver el problema de la escasez de alimento para el ganado durante la época seca. La alimentación bovina se complementó con caña de azúcar y leucaena e incluyó el suministro de sales minerales a libre acceso.

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA

Localización

El distrito de Palo Pintado pertenece al departamento de Comayagua; está ubicado a 142 30º de latitud norte y 872 41' de longitud ceste, a ocho kilómetros de la ciudad de Comayanua sobre la antiqua carretera del Norte, y a una altura de 533 marm. ' La carretera que lo une a Comayagua es transitable durante todo el año y normalmente se encuentra en buen estado (Fig. 1).

Los trabajos experimentales del proyecto se realizaron en pequeñas fincas localizadas en las vegas del río Humuya,

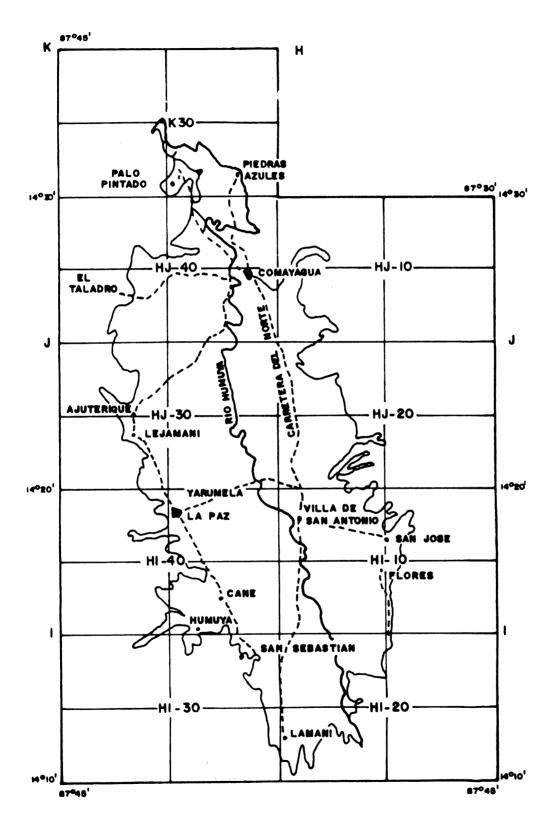


Figura 1. Valle de Comayagua, Honduras, 1972 (2).

que atraviesa la región. Estas vegas se formaron desbordamientos anteriores y actualmente constituyen importantes áreas de producción de maíz y de maicillo.

Clima

En 1983 el CATIE hizo una caracterización del clima del Valle de Comayaqua, la que se incluyó en el documento pemeral de caracterización (CATIE, 1984a); por su parte, La Hoz y Alvarado (1980), en otro documento de caracterización con énfasis en el componente ganadero, también detallan las características climáticas del Valle.

Como para la localidad de Palo Pintado casi no se dispone de información, la caracterización climática se ha hecho con base en los datos de la estación meteorológica de Comayapua.

La temperatura promedio anual del Valle es superior a 259C, alcanzándose temperaturas máximas de 34,79C en mayo y minimas de 13.42C en febrero. En Palo Pintado, desde abril a setiembre, la temperatura media es de 2790. La precipitación tiene un comportamiento similar al de otros sitios del Valle, caracterizándose por su distribución bimodal. Los meses más lluviosos son junio y setiembre con 116 y 224 mm, respectivamente (CATIE, 1983). En julio y agosto se presenta una estación de escasa precipitación conocida como canícula o veranillo.

En 1982, se instaló un pluviómetro tipo Tylor en el patio de una casa de Palo Pintado, que registró una precipitación de 656 mm de mayo a diciembre. El promedio anual para diez años de registro en la estación meteorológica de Comayagua es de 1038 mm.

La humedad relativa está directamente relacionada con la precipitación anual, siendo los meses de febrero, marzo y abril los más secos (62 a 67% de humedad) y diciembre el más húmedo (78%). En agosto la humedad relativa es baja (73%), coincidiendo con el período de canícula o veranillo de San Juan.

Los datos de radiación solar para el Valle de Comayaqua indican que el período de menor luminosidad está comprendido eritre marzo y junio (CATIE, 1983).

La disponibilidad de humedad para los cultivos, determinada por los valores mencionados anteriormente, es muy baja en los períodos de escasa precipitación. En la caracterización realizada por el CATIE (1983) se utilizó la fórmula de Hardoreaves para calcular la evapotranspiración potericial (ETP), determináridose un valor anual de 1800 mm para el Valle de Comayagua; abril y mayo son los meses con valores más altos: 220 y 150 mm, respectivamente. Puede observarse que la ETP supera y casi duplica a la precipitación, lo que provoca una situación hídrica crítica. Como la cantidad de lluvia no alcanza a llenar la capacidad de retención del suelo, preves períodos secos ocasionan severas pérdidas en los cultivos.

De acuerdo con el trabajo del CATIE (1983), los máximos valores del MAI (Indice de disponibilidad de humedad) corresponden a setiembre (0.78) y junio (0,51), descendiendo a 0,19 en julio. A partir del mes de setiembre no hay humedad residual, y si la estación seca se establece temprano, tampoco hay agua para mantener los cultivos.

Con base en lo expuesto, puede afirmarse que los agricultores que siembran el maicillo al aporque del maiz corren el riesgo de perderlo, pues la siembra y la germinación del maicillo se dan en los meses de junio y julio, en los que el MAI es menor.

En sintesis, las condiciones de humedad en la localidad de Palo Pintado son críticas si no se cuenta con posibilidades de riego, ya que si las lluvias esperadas (75% de probabilidad) no llegan a superar la ETP en junio, se presenta un déficit continuo.

De acuerdo con sus características climáticas, el Valle de Comayagua pertenece a la zona denominada bosque seco tropical transición a subtropical en el sistema de Holdridge.

Suelos

En el documento de caracterización de Comayagua (CATIE, 1984a) hay una descripción detallada de los suelos de Palo Pintado. Los suelos de La Paz, en el área en que trabajó el proyecto, pertenecen a las series Cane, Yarumela y Los Mangos. La topografía es en general plana, aunque hay áreas montañosas con fuerte pendiente.

En la parte plana, los suelos son de origen aluvial, provienen de material de arrastre y tienen texturas muy variables; en general, medias en las capas superficiales y más finas a mayor profundidad.

Vegetación

La descripción de la vegetación del Valle de Comayagua se presenta en el documento de caracterización del mismo sitio; cabe destacar la escasez de vegetación, que no permite describir el bosque original.

Comunicaciones y servicios

La aldea de Palo Pintado no tiene alcaldía municipal y la máxima autoridad la ejerce un alcalde auxiliar que depende de Comayagua; además, hay un patronato integrado por cinco personas.

La comunidad no cuenta con teléfono ni telégrafo, pero las vias de acceso son buenas y hay dos microbuses privados que hacen dos viajes diarios a Comayagua (ida y vuelta).

No hay oficinas de la ENEE, SANAA ni HONDUTEL; el SANAA tiere un encargado residente en la aldea, que se encarga del suministro del agua potable, que proviene de una pila de almacenamiento. El servicio lo utilizan diez familias: costo minimo es de L2.50, pagándose L0.30 por cada anexo (llaves, lavamarios, iriodoros, etc.). La electricidad proviene de Comayagua (ENEE - Río Lindo) y hay 107 familias de usuarios que pagan entre tres y diez lempiras por el consumo.

Inlesias. Hay una iglesia católica, pero el sacerdote no es permanente sino que llega aproximadamente una vez al mes.

Salud. El subcentro de saluo de la aldea cuenta sólo con una enfermera permanente; no hay médico.

Educación. Hay un jardín de niños y una escuela, ambos estatales. En el jardín hay dos niveles, kinder, con 20 alumnos, y preparatoria, con 25, atendidos por dos profesores auxiliares. La escuela tiene hasta 69 grado, cuenta con directora, subdirector y cinco maestros auxiliares y atiende 162 alumnos.

Crédito. Los principales bancos del país (Banadesa, Banco Atlantida y Banco Sogerin) tienen agencias en Comayagua. Banadesa brinda servicios de crédito al sector agropecuario: para ello, el solicitante debe temer título de propiedad co panado povino que respalde la solicitud. Aunque la mayor parte de los pequeños productores de Palo Pintado llenar este requisito, la aversión al riesgo, el temor de no poder pagar o la resistencia a "compartir las ganancias con el banco" pagando intereses, son factores que interfieren en la utilización de este servicio.

Cuadro 1. Porcentaje de productores que solicitaron y no solicitaron crédito durante 1964. Honduras.

Estrato (capezas)	No solicitaron crádito	Solicitaron crádito y lo obtuvieron	Solicitaron y no lo recibieron	Tienem solicitudes en trámite	Total
Henos de 10		5	1	-	100
10 - 29	32	3	5	-	100
30 - 49	85	6	8	1	100
50 - 99	82	11	5	2	100
100-199	71	16	11	2	100
200-299	70	21	7	2	100
300-499	69	23	5	3	100
500-999	53	41	3	3	100
100 y más	54	42	4	-	100

Fuente: Encuesta Gamadera. SRN/Latinoconsult, S.A.

En 1984. la SRN realizó una encuesta a nivel nacional con el propósito de conocer la situación ganadera del país; esta encuesta evidenció que el 92% de los productores con menos de 30 cabezas de ganado no solicitan crédito (Cuadro 1): en el 48% de los casos la principal razón aducida para adoptar tal actitud es el miedo a las deudas (Cuadro 2), aún en el caso de productores que poseen hasta 199 cabezas; de esta cifra en adelante se trabaja con fondos propios.

Cuadro 2. Ganaderos que no solicitaron crédito y causas de la no solicitud (en \$ del total de productores de cada estrato que no solicitó crédito). Honduras, 1984.

Estrato (cabezas)	No desea invertir	Falta de garantias bancarias	Intereses elevados	Trâmites lentos	Desconoce programas de crédito ganadero	Miedo a las deudas	Rechaza los pagos semestrales
menos de 10	6	18	7	В	15	48	-
10 - 29	6	11	8	7	15	48	-
30 - 49	10	5	8	5	14	42	-
50 - 99	11	10	10	8	8	31	-
100-199	9	4	11	8	6	24	-
200-299	7	5	8	9	3	14	-
300-499	8	1	11	5	3	18	1
500 -99 9	15	5	13	17	-	5	-
mas de 1000	-	-	12		-	В	-
TOTAL	7	13	8	7	14	45	-

Continua...

(...Continuación Cuadro 2)

Estrato (cabezas)	Rechaza la supervisión	Tiene fondos propios para invertir	Otros motivos	Total
senos de 10	1	1	28	132
10 - 29	1	2	27	125
30 - 49	1	6	34	125
50 - 99	3	8	32	121
100-199	•	19	35	124
200-299	•	27	37	110
300-499	3	24	38	112
500 -99 9	2	43	25	125
mās de 1000	-	48	45	113
TOTAL	1	3	29	127

NOTA: El total puede ser mayor que 100%, pues algunos productores dieron más de una respuesta. Fuente: Encuesta ganadera.

Tenencia y uso de la tierra

En el municipio de Comayapua, la mayoría de 105 apricultores son de escasos recursos, tienen pequeñas explotaciones de minifundio y no son propietarios de la tierra que trabajan. Los cultivos principales son el maiz. el maicillo y el ayote; en menor proporción, y principalmente a escala doméstica, se tienen algunas hortalizas y varios animales de especies meriores, como cercos y gallirias. prácticas y tecnologías de producción modernas son muy poco usadas y el revidimiento y la productividad de las explotaciones apropecuarias, muy reducidos.

De acuerdo con los datos del Censo Apropecuario de 1974, en el municipio de Comayaqua había un total de 744 explotaciones. de las cuales 591 tenian menos de 10 hectáreas v constituían el 72% del total de explotaciones dedicadas a cultivos anuales, ocupando una superficie de 828 hectáreas, que corresponde al 50% del área dedicada a esos cultivos.

En cuanto a la tenencia de la tierra, el 38% de las explotaciones son propias, el 26% pertenecen al Estado y el 21% son arrendadas. En esos tres grupos de tenencia, el 51, 54 y 90% de las explotaciones tienen menos de tres hectáreas, lo que significa que casi la totalidad de las tierras arrendadas y la mitad de las nacionales son explotadas por agricultores de muy escasos recursos.

En la aldea de Palo Pintado hay un total de 96 fincas, de las cuales el 73% tiene entre 0,1 y 5 ha, y el 20% entre 5.1 y 10 ha, lo que significa que el 93% de las fincas tiene un área de 0,1 a 10 hectáreas (Cuadro 3); estas fincas constituirán el dominio de recomendación de la alternativa mejorada.

Honduras. 1963*.	
Tamaño de la finca	No. de fincas
0,1 - 5 ha	70
5,1 - 10 ha	19
10,1 - 20 ha	5
20,1 - 50 ha	2
+ de 50	0

/ Cuadro 3. Distribución de las fincas según su tamaño. Palo Pintado.

En esta misma encuesta se pudo comprobar que en por lo menos diez casos, los campesinos son dueños de dos o tres fincas que tienen menos de 10 hectáreas cada una y en ellas reparten las actividades agrícolas y pecuarias; estos productores también fueron incluidos en el cominio de recomendación.

[#] Encuesta de caracterización del área. Convenio SRN/CATIE. 1983.

Como se observa en la Figura 2, las fincas están ubicadas en la margen izquierda del Río Humuya y llegan hasta los cerros de la cordillera de Comayagua que quedan detrás del caserio. Las tierras planas de la margen derecha del río pertenecen a una empresa agroindustrial del Valle; el resto son cerros de espesa vegetación natural y potreros.

Caracteristicas de la producción

Por las características físicas, químicas y de relieve, la mayor parte de los suelos de Palo Pintado es apta para la explotación intensiva de hortalizas, además de los granos básicos tradicionales y la ganadería. Sin embargo, la distribución errática de las lluvias y su escasez impiden que haya una producción hortícola constante. Por otra parte, los distritos de riego del Valle no llegan hasta la aldea, obligando a los agricultores a sembrar cultivos de poco riesgo y bajo costo de producción como maíz, sorgo, ayote, sandia y pastos para la actividad pecuaria. Generalmente, los tres primeros se siembran en asociación y la sandía en monocultivo. Algunos productores han adquirido equipos de riego que les permiten dedicarse a la producción de hortalizas durante la época seca.

La asociación maiz + maicillo es el sistema de cultivo predominante en Palo Pintado; aparentemente, este arreglo encierra la posibilidad de obtener los dos productos, si la precipitación es adecuada. Los residuos de la cosecha o rastrojos se utilizan en la alimentación animal de verano.

Como las lluvias comienzan a disminuir desde diciembre, los potreros se secan y se vuelve prioritario buscar otras fuentes de alimento para los animales; es entonces cuando se recurre al rastrojo de maiz y de maicillo, así como a parte del grano cosechado en estos cultivos. Los cerdos y las gallinas también consumen una parte del grano y del ayote producidos en la finca.

Hortalizas. Los agricultores con más recursos económicos siembran algunas hortalizas, como tomate, chile dulce y sandía; en muchos huertos caseros se cultivan, además de los mencionados, otros productos, como vigna, vainica y cebolla. El ayote se siembra frecuentemente en medio de las plantas de maíz y de maicillo, utilizándose tanto para el consumo familiar como para los animales.

Frijol. La distribución cronológica de este cultivo es algo variable, ya que se siembra con las primeras lluvias de mayo, como monocultivo, y también en relevo con maíz, cuando este se dobla y la densidad del maicillo es muy baja.

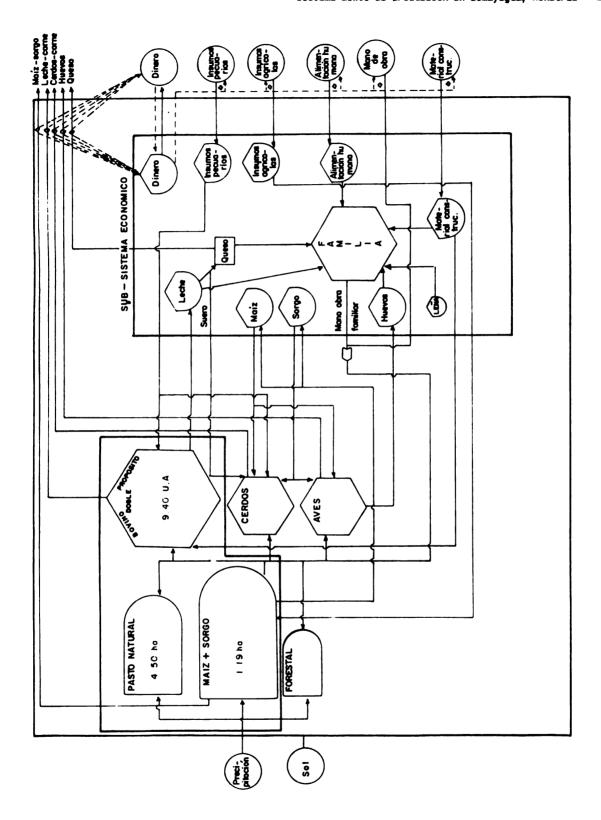


Figura 2. Modelo de finca mixta predominante en el área de Comayagua, Honduras.

Como se observa en la Figura 2, las fincas están ubicadas en la margen izquierda del Río Humuya y llegan hasta
los cerros de la cordillera de Comayagua que quedan detrás
del caserio. Las tierras planas de la margen derecha del
río pertenecen a una empresa agroindustrial del Valle; el
resto son cerros de espesa vegetación natural y potreros.

Características de la producción

Por las características físicas, químicas y de relieve, la mayor parte de los suelos de Palo Pintado es apta para la explotación intensiva de hortalizas, además de los granos básicos tradicionales y la ganadería. Sin embargo, la distribución errática de las lluvias y su escasez impiden que haya una producción hortícola constante. Por otra parte, los distritos de riego del Valle no llegan hasta la aldea, obligando a los agricultores a sembrar cultivos de poco riesgo y bajo costo de producción como maíz, sorgo, ayote, sandía y pastos para la actividad pecuaria. Generalmente, los tres primeros se siembran en asociación y la sandía en monocultivo. Algunos productores han adquirido equipos de riego que les permiten dedicarse a la producción de hortalizas durante la época seca.

La asociación maiz + maicillo es el sistema de cultivo predominante en Palo Pintado; aparentemente, este arreglo encierra la posibilidad de obtener los dos productos, si la precipitación es adecuada. Los residuos de la cosecha o rastrojos se utilizan en la alimentación animal de verano.

Como las lluvias comienzan a disminuir desde diciembre, los potreros se secan y se vuelve prioritario buscar otras fuentes de alimento para los animales; es entonces cuando se recurre al rastrojo de maiz y de maicillo, así como a parte del grano cosechado en estos cultivos. Los cerdos y las gallinas también consumen una parte del grano y del ayote producidos en la finca.

Hortalizas. Los agricultores con más recursos económicos siembran algunas hortalizas, como tomate, chile dulce y sandía; en muchos huertos caseros se cultivan, además de los mencionados, otros productos, como vigna, vainica y cebolla. El ayote se siembra frecuentemente en medio de las plantas de maíz y de maicillo, utilizándose tanto para el consumo familiar como para los animales.

Frijol. La distribución cronológica de este cultivo es algo variable, ya que se siembra con las primeras lluvias de mayo, como monocultivo, y también en relevo con maíz, cuando este se dobla y la densidad del maicillo es muy baja.

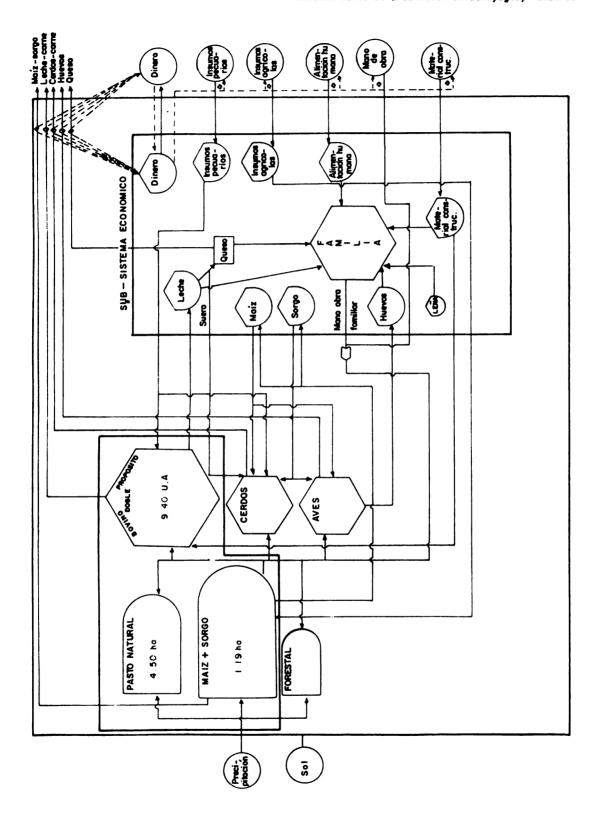


Figura 2. Modelo de finca mixta predominante en el área de Comayagua, Honduras.

Ganaderia. Al igual que en otras localidades del Valle de Comayagua, en Palo Pintado la actividad pecuaria está muy ligada a la agrícola, ya que la preparación de los terrenos para la siembra se hace generalmente con bueyes. Los animales se alimentan de pasto de piso en las montañas o potreros durante el invierno y de rastrojos de maíz, maicillo y frijol en la época seca.

En realidad, la actividad pecuaria es de doble propósito; la raza que se maneja se caracteriza por su aptitud para producir carne, sin embargo, el curce con la raza criolla permite obtener leche, especialmente durante la época lluviosa, ya que la escasez de alimento en la época seca disminuye drásticamente su producción.

La encuesta de caracterización practicada en esta localidad mostró que el 52% de las fincas tiene actividad ganadera o por lo menos uno o dos animales, que pueden ser bueyes o bestias para el transporte, como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4.	Distribución de las fincas según número de animales.
	Palo Pintado, Honduras. 1983*.

No. de animales	No. de finces
0	45
1 - 2	14
3 - 5	7
6 - 10	10
11 - 20	13
21 - 50	6
+ 50	1

[#] Encuesta de caracterización del área. Convenio SRN/CATIE.

Cuadro 5. Distribución del número de animales según el tamaño de la finca. Palo Pintado, Honduras. 1983#.

No. de animales	Tamaño de la finca (has)					
	0,1-5	5, 1-10	10, 1-20	20, 1-50	+ 50	Totales
0	40	4	1	0	0	45
1 - 2	13	1	0	0	0	141
3 - 5	5	2	0	0	0	7
6 - 10	6	1	2	1	0	10
11 - 20	5	7	1	0	0	13
21 - 50	1	4	1	0	0	6
+ 50	0	0	0	1	0	i
TOTAL	70	19	5	2	0	96

^{1/} Estas fincas no tienen ganaderia, sólo tienen dos bueyes.

En el Cuadro 5 se presenta la distribución del número de animales de acuerdo al tamaño de las fincas: la mayor concentración de fincas con ganadería se observa en el estrato de 1 a 5 ha.

Por esta razón y teniendo en cuenta las características de la temencia y distribución de la tierra en Palo Pintado. se decidió que el dominio de recomendación para la alternativa mejorada fuera el estrato de agricultores que poseen de 0,1 a 10 hectáreas y menos de 50 cabezas de ganado. En esta forma, la información generada sería válida para el 32,3% del total de fincas del área y para el 83.8% de las fincas con panadería.

Otras áreas donde la opción tiene potencial

El Valle de Comayaqua tiene una superficie de aproximadamente 38000 ha, de las cuales unas 10000 están cubiertas por diferentes sistemas de riego. En el resto del área. pran parte de las fincas se cultivan solamente durante la época lluviosa, siendo el maiz y el maicillo los productos más importantes; los agricultores comparten esta actividad con la cría de ganado de doble propósito. Bajo estas condiciones se encuentran muchas fincas de los municipios de Lamaní, San Sebastián, Cane, La Villa de San Antonio, La Paz, Lejamari, Comayagua, Ajuterique y Humuya.

En el Valle de Comayaqua hay 458 fincas en el estrato de 0.1 a 10 ha que representan el 22.5% del total de fincas del Valle y el 59,6% de las fincas que tienen ganadería; en estas fincas, la información generada puede utilizarse con un alto grado de confiabilidad, dada la similitud de características agroclimáticas.

En los departamentos de Choluteca, Valle, Olancho, Danlí y Francisco Morazán hay áreas de condiciones similares a las descritas para Palo Pintado, en las que también podría aplicarse la opción tecnológica presentada en este documerito.

DESCRIPCION DEL SISTEMA TRADICIONAL

La descripción del sistema tradicional existente constituye el primer paso en el estudio de los sistemas de producción agropecuarios (Cardis, 1982). En la Figura 2 se presenta un diagrama del sistema de producción mixto (cultivo-animal) predominante en el Valle de Comayaqua.

El componente agricola

En la fase de investigación en sistemas agricolas del proyecto se hizo una descripción detallada del sistema maíz + maicillo practicado por los agricultores del Valle de Comayagua (CATIE, 1984b). En el Cuadro 6 se resumen las actividades de este agroecosistema para la modalidad de siembra del maicillo al aporque del maiz, una de las muchas utilizadas en el área.

El componente pecuario

El sistema de producción de bovinos predominante en el Valle de Comayagua incluye el uso de pasto de piso, rastrojo de maiz + maicillo y/o guatera de sorgo criollo y/o aparto en las montañas.

En otro documento (La Hoz, 1985a) se hace una descripción detallada de ese sistema con base en los diagnósticos estático y dinámico llevados a cabo en las fincas durante dos años. A continuación se resumen alguanas de las actividades más importantes del mismo.

Tipo de explotación. Todas las fincas son empresas con ganadería bovina de doble propósito (carne y leche), donde la producción de leche es la más importante. El tipo de animal predominante es el cruce de Criollo x Cebú con aportes indeterminados de Pardo Suizo o Holstein.

Manejo. En general el ganado se maneja en un solo hato, donde lo usual es el empadre continuo con monta natural. Las vacas lactantes se ordeñan diariamente, con apoyo del ternero que permanece junto a la madre entre las 7 a.m. y las 2 p.m.; el destete se hace al final de la lactancia, aproximadamente a los 12 meses. Por lo general, el ganado se vende muy joven, luego del destete.

Las instalaciones son precarias y la tecnología y el equipo utilizados, muy pobres; por esta razón no se realiza otro tipo de actividades.

Alimentación. Durante la época lluviosa la alimentación se basa en las pasturas naturales o cultivadas con pasto Jaraguá (<u>Hypharrenia rufa</u>), generalmente mal manejadas.

Al agotarse los pastos en los potreros, el productor acostumbra enviar sus animales a una extensa área de pasturas conocida como "el sitio", que es propiedad del gobierno. Los animales permanecen allí hasta que terminan los pastos y al comienzo de la época seca se regresan a la finca, donde pastorean los rastrojos de maíz y de maicillo. Las vacas que paren antes de este momento se traen a los potreros con el fin de aprovechar la leche.

Cuando los rastrojos se agotan, comienza para el ganadero la difícil tarea de obtener alimento para sus animales hasta la llegada de las lluvias; algunos productores

Caadro 6. Descripción del sistema tradicional maiz+maicillo-gamado bovino practicado en Palo Pintado, Hondures. 1985.

9ubsistema	Actividad	Descripción	Dias- hombre/ ha	Commitarios
Agricola	Preparación del suelo	a) Roza o chapia, amontona y quema de rastrojos b) Arada (con bueyes)	14-21 2.8 ti yunta	Se hace al comienzo de las lluvias; en terreno de poce o moderada pendiente, se utilizan bueyes.
	Surcado para la siembra de maiz	Con arado de madera, usando un distanciamiento de 45 a 50 cm entre sur- cos	2.8 d yunca 2.8 d hosbre	·
	Siembra	Se utiliza la variedad criolla, con 3 a 5 granos/ postura al fondo del surco y una distancia de 80 a	3	Se obtieme una población de aproximadamente 35.000 pl/ha
		120 cm entre posturas. Se siembra surco por medio, dejando una distancia de 90 a 120 cm entre surcos.		
	Aporque	Se hace con arado de ma- dera y yunta cuando el maiz alcanza una altura superior a 30 cm.	3 dias/ yunta	Sólo se hace cuando el maicillo se siembra si- multáneamente y en el mismo surco del maiz o al aporque.
	Simmbra del maicillo (sorgo)	Se hace al aporque del maiz utilizando la va- riedad criolla, en surco alterno, con una distan- cia similar al maiz	3	
	Actividades del cultivo	En caso mecesario, re- siembra del maiz utili- zando una variedad criolla.	23	Para la limpia se utiliza azadón.
		La limpia va dirigida a la protección del mai- cillo sembrado al apor- que.		
	Bobla del maíz	Cuando el maiz alcanza la madurez fisiológica, permitiendo un mayor desarrollo del maicillo.	2	
	Cosecha del maiz	Cuando está bien seco se cosecha con tuza con un rendimiento promedio de 705 kg de grano/ha.	6	
		IVO NY WE YIELDINGS		(Continua)

(...Continuación Cuadro 6)

Subsistema	Actividad	Descripción	Dias- hombre/ ha	Commitarios
	Corte del maicillo	Se corta a ras del suelo y se asolea por unos días para que termine de secar y libere los taninos.	2	
	Aporreo del maicillo	Se cortan las panojas y se aporrean en matates para obtener el grano (690 kg/ha promedio).	6	
Subsi stema				
Pecuario	Alimentación en verano	El ganado consumo los rastrojos de 7.1 ha (pro- medio) de maiz-maicillo y guatera, para un pro- medio de 34 animales. Sal blanca en forma libre.	1	Cuando no se tiene sufi- ciente rastrojo se traslada el ganado a la montaña.
	Alimentación en invierno	Un promedio de 15.6 ha de pastos naturales y mezcla de jaraguá.	1	Generalmente mal manejado durante el invierno.
	Estructura del hato	35 cabezas con un promedio de 14 vacas.		El tipo de animal predomi- nante es criolloXcebú con influencia de Pardo Suizo Holstein.
	Manejo del hato	La crianza del ternero se hace manteniéndolo con la madre durante 6 d 7 horas diarias, después del ordeño. El destete se hace al final de la lactancia. No hay prácticas de		
		identificación, castración y descorne; tampoco hay división del hato; los animales se mantienen juntos.		
		El ganado joven se vende a los 10 d 12 meses. Los cercos de los potreros se hacen con alambre de puas.		
	Sanidad	Prácticas ocasionales de vacunación, desparasitación y control por baños.		

del Valle de Comayagua utilizar sal blanca, afrecho y caña de azúcar como forraje durante la época seca.

Sanidad. No hay prácticas regulares de vacunación y desparasitación ni baños de carácter preventivo; el plan sanitario practicado por el productor depende de su criterio y generalmente se limita a acciones curativas.

Indices biológicos. Bajo estas condiciones de pasturas deficientes, con un período seco bastante prolongado. la carga animal (número de animales soportado por una área de terreno) es un indice biológico de mucho valor, que en las fincas evaluadas varió entre 0.7 y 1.9 UA/ha (La Hoz, 1985b).

En los años 1982-83 la natalidad fue del 64.0 y 57,5%, respectivamente; presentando una variabilidad muy amplia. que osciló entre un 29.3 y un 95.3%.

El intervalo entre partos varió de 437 a 749 días. con un promedio de 520. La duración de la lactancia, un indice que también se ve afectado por las condiciones ambientales, varió de 266 a 461 días, con un promedio de 346 (La Hoz, 1985b).

La producción de leche por lactancia completa alcanzó los 992.7 litros, con un promedio de 3 l/vaca/día para un periodo de lactancia de 346 días.

Los mejores promedios de producción de leche por vaca se obtienen durante la época lluviosa, en que se alcanzan hasta 4,4 l/vaca/día, mieritras que durante la época seca, el promedio es de 1,8 l/vaca/día cuando las vacas cuentan con alimento; de lo contrario, el agricultor las suelta junto con la cria, para que ésta aproveche la poca leche que la vaca pueda producir.

La mortalidad es uno de los indices biológicos que muestra una cifra alta, alcanzándose una tasa de 7,3% em 1982 y 9,6% en 1983, para animales mayores de un año: para animales menores de un año, las tasas de mortalidad fueror: 15,8% y 13,5%, respectivamente.

LA ALTERNATIVA MEJORADA PROPUESTA

Con base en los resultados de la fase de investigación en componentes (tanto en producción agrícola como en producción pecuaria) se diseñó una alternativa mejorada para ser sometida a comprobación antes de entregarse a los produc-La alternativa incluye la producción de grano y forraje de maiz, maicillo, caña y leucaena. En la Figura 3 se aprecia la estructura del sistema propuesto y en la Figura 4 sus interacciones.

Los cambios propuestos para el subsistema apricola fueron puestos a prueba con 30 agricultores durante el año

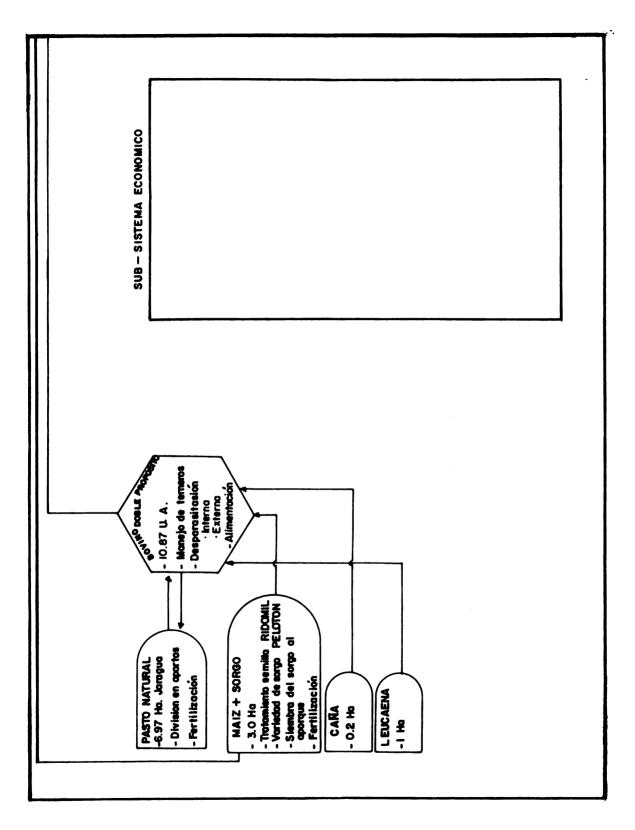


Figura 3. Cambios propuestos al modelo de finca mixta predominante en el área de Comayagua, Honduras.

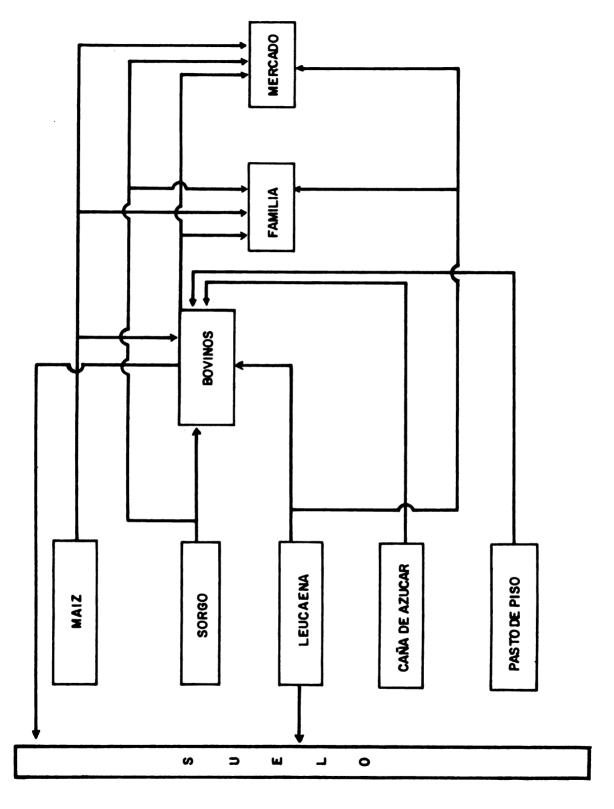


Diagrama de interacciones en el sistema Figura 4. propuesto.

1982, a través del ejercicio de validación/transferencial. Los resultados obtenidos indicaron que, efectivamente, propuesta mejorada superó a la técnología tradicional, requiriendo para ello algunas inversiones, tal como se describe en el documento elaborado al respecto (CATIE, 1985).

El componente pecuario de la alternativa está constituido por elementos técnicos generados en la etapa de investigación, los que fueron evaluados conjuntamente con los cambios propuestos para la actividad agrícola en las fincas de tres productores seleccionados al azar.

CAMBIOS EN EL COMPONENTE AGRICOLA

En el Cuadro 7 se presenta una descripción del sistema mejorado propuesto para el sistema de producción maiz + maicillo - ganado bovino en relación con la tecnología del apricultor.

A continuación se detallan las propuestas técnicas que implican cambios en las prácticas de manejo del subsistema agricola.

Tratamiento de la semilla

Rodriguez (1978; 1980a; 1980b) ha señalado la disminución de los rendimientos del maiz y del maicillo en Comayanua a consecuencia del daño causado por la enfermedad conocida como "cenicilla", provocada por un hongo ficomiceto de los géneros <u>Peronospora</u> y <u>Sclerospora</u>. Muchos agricultores desconocen los síntomas de la enfermedad, razón por la cual no la señalan como uno de los problemas más graves en sus cultivos.

Los resultados experimentales demuestran que es posible combatir la enfermedad, de modo que uno de los cambios propuestos, en relación con la tecnología del agricultor, es el empleo del fungicida Ridomil* a razón de 2,2 gramos de ingrediente activo por kilogramo de semilla.

Distancia entre plantas

En la modalidad de siembra del maicillo al aporque, el maiz se establece generalmente con una distancia entre plantas de 100 a 120 cm, para alcanzar una densidad de 33.000 plantas por ha. Sin embargo, la evidencia experimental indicó la factibilidad de incrementar los rendimientos tanto del maiz como del maicillo aumentando la densidad de siem-Como la distancia entre surcos no pudo modificarse, se

¹ Validación/transferencia. Proyecto CATIE/ROCAP.

^{*} La mención de nombres comerciales no significa aval del producto por parte del CATIE o de las instituciones involucradas (nota del editor).

varió la distancia entre plantas, reducióndola a 70 cm entre El número de plantas de maiz se mantuvo en tres por golpe para una densidad de 43.000 plantas por ha, aproximadamente. En la modalidad de polpe alterno, el maiz y el maicillo van en el mismo surco. con un metro de distancia entre golpes para ambos cultivos.

Fertilización del maíz

En varios experimentos realizados por técnicos del Proprama Nacional de Investigación Aprícola de la SRN se obtuvo una respuesta satisfactoria a la aplicación de fertilizante al maiz. La dosis óptima recomendada es de 88 y 20 kg/ha de N y P2Os respectivamente, aplicando todo el fósforo y el 40% del N a la siembra y el resto al momento del aporque.

La modalidad de polpe alterno requiere una menor cantidad de mano de obra y de insumos en relación con la modal:-dad de siembra al aporque, de ahí que los rendimientos seam menores con este sistema de siembra.

Los rendimientos indicados para la alternativa puesta son el promedio de los resultados experimentales (CATIE, 1984b); los que se refieren a la tecnología del agricultor, provienen de observaciones de campo y del Censci Apropecuario de 1974.

CAMBIOS EN EL COMPONENTE PECUARIO

Los cambios tecnológicos propuestos para mejorar el componente pecuario en el sistema mixto practicado por los productores de Palo Pintado se basaron en las experiencias y conocimientos obtenidos mediante el trabajo del proyecto.

El principal objetivo de estos cambios fue solucionar el problema de la falta de alimento para el ganado bovinci durante la época seca, que se extiende entre diciembre y junio de cada año. También se procuró poner en práctica y/c mejorar algunas prácticas sanitarias y otras de manejo.

Manejo de los potreros

En la mayor parte de las fincas el pasto de piso de los potreros es Jaraguá (Hypharrenia rufa) y la carga animal durante la época lluviosa 1,36 UA/ha.

Caadro 7. Descripción de la alternativa recomendada para el sistema de producción mixto maiz + maicillo - ganado bovino practicado en Palo Pintado, Comayagua, Honduras. 1985.

Subsistema	Actividad	Tecnología tradicional	Dias/hombre por ha	Tecnologia propuesta	Dias/hombre por ha
Agricola	Preparación del suelo	a)Roza o chapia, amon- tona y quema de ras- trojos	14	Igual al agricultor	14
		b) Arada ayudada con bueyes	2,8 d-yunta	Igual al agricultor	2, B d-yunta
	Surcado para la siembra de maiz	Ayudado con arado de madera. Los surcos a una distancia de 45-60 cm perpendicula- res a los surcos de arada	2, B d-hombre	Igual al agricultor	2, B d-yunta
	Siembra	Se utiliza la varie- dad criolla con 3 a 5 granos/postura al fondo del surco y una distancia de 80 a 120 cm entre pos- turas. Se siembra surco por medio de- jando una distancia de 90-120 cm entre surcos.	3 d-hombre	Utilizando la misma variedad criolla con 2 a 3 gramos/postura y una distancia de 70 cm para una población aproximada de 43.000 plantas/ha.	
	Primera fer- tilización	La mayor parte de los productores no realizan esta prác- tica		Se hace al momento de la germinación del mai y se emplea un chuzo para poner el fertili- zante a 10 cm de la planta. Se recomienda la fórmula 20-20-0 a razón de 90 kg/ha.	
	Aporque	Se hace con arado de madera y yunta de	3 d-yunta	Igual al agricultor	3 d -yunta
		bueyes cuando el maiz alcanza una altura superior a los 30 cm	3 d-hombre		3 d-hombre
	Segunda fer- tilización	Algunos agricultores hacen esta fertiliza- ción utilizando 45 kg/ha de urea	2 d-hombre	Se hace antes del aporque, utilizando urea a razén de 68 kg/ha. El producto se aplica a 10 cm de la planta y se tapa con el aporque.	2 d-hombre

(Continua...)

(...Continuación Cuadro 7)

9ebsistema 	Actividad .	Tecnología tradicional	Dias/hombre por ha	Tecnología i propuesta	lias/hombre por ha
	Simmbra del marcillo (sorgo)	Se utiliza la varie- dad criolla y se siembra al aporque del maiz en surco alterno con una distancia entre posturas similar a la del maiz y a 25- 30 cm de la hilera de maiz. Se utilizan de 4 a 10 semillas por postura	3 d-hombre	Igual al agricultor	3 G-houter
	Dobla del maiz	Cuando el maiz al- canza la madurez fisiológica, per- mitiendo un mayor desarrollo del maicillo.	2 d-hombre	Igual al agricultor	2 d -hombr
	Cosecha del maíz	Cuando está bien seco se cosecha con tuza con un rendimiento pro- medio de 705 kg/ha de grano.	6 d-hoabre	Igual al agricultor, es- perándose un rendimiento que podria alcanzar los 3000 kg/ha de grano	
	Corta del maicillo	Se corta a residel suelo y se asolea por unos días para que termine de secar y libere los taninos.	2 d-hombre	igual al agricultor	
	Aporreo del meicillo	Se cortan las pa- nojas y se apo- rreen en metates para obtener el grano (690 kg/ha) promedio.	6 d-hombre	igual al agracuitor	6 d -hombr

(...Continuación Cuadro 7)

Subsist ema	Actividad	Tecnologia tradicional	Dias/hombre por ha	Tecnologia propuesta	Dias/homb por ha
iubsistema	Alimentación	El ganado consume		Durante los meses d	le
ecuario	de verano	los rastrojos de		diciembre, enero, m	layo
		7,1 ha (promedio)		y junio la alimenta	ción
		de maiz+maicillo		se basará en el cor	SUBO
		y guatera para un		de caña y leucaena	E n
		promedio de 34		cantidades acordes	con el
		amimales. Sal		tamaño del animal,	0800
		blanca en forma		se presenta en el (Cuadro
		libre.		5. De enero a mayo,	la
				alimentación se bas	
				en el consumo de ra	strojo
				al pastoreo durante	_
				mañana y suplementa	
				caña y leucaena en	
				bulamiento o encier	
				ta el día siguiente) <u>.</u>
	Alimentación	A base de pasto		Igual al agricultor	
	de invierno	jaraguá o natural		rando el manejo con	. •
	DE THATELUS	Jen edges o herenet		instalación de potr	
				aparto y rotación.	en os oe
	Manejo del	La crianza del ter-		Los primeros 7 dias	
	hato	nero se hace mante-		madre. Durante los	
	<i>7</i> 210	niéndolo con la ma-		meros meses desde a	•
		dre durante 6 6 7		%o hasta la 1 pm ma	
		horas diarias des-		la leche residual y	
		pués del ordeño.		ubre. De los 3 a lo	
		El destete se hace			
	A	al final de la lac-		sólo leche residual toreo.	y pas-
KE	fie:	tancia.		El destete se hace	al final
(0)	arizeril.			de la lactancia.	81 11NG1
	de Britanderies	No se realizam prácti-		OR 19 19CASUCIS.	
	de liveral -	cas de identificación,		Establecer métodos	
TARI	Will A	castración y descorne.			
10 11 P. 31	Mile O	No hay división del		tificación, castrac	א מפנ:
P. Patalin		hato; los animales se		descorne.	
· · · P		mantienen juntos.		A	
110		El ganado joven se		Separar los animale	-
		vende a los 10 6 12		su condición 1)vaca	
		18565.		tes; 2) bueyes, vaqu	•
		Los cercos de los po-		toretes; 4)terneros	
		treros se hacen con alambre de púas.		Igual al agricultor	`•
	Sanidad	Prácticas sanitarias		Termeros, vacas y v	vaquillas se
		de vacunación, des-		tratarán de acuerdo	al plan
		parasitación y control		sanitario elaborado) .
	Sanidad	por baños, en forma			
		ocasional.			

Se propone un sistema de pastoreo alterno con un área para cada grupo de animales, separados según su condición: 1) vacas lactantes, 2) vacas secas y vaconas, 3) bueyes, vacuillas y toretes y 4) termeros. No se programarom trapajos de fertilización; las limpias de los potreros se deber hacer a mediados del invierno. Durante el verano las praderas se mantienen en descanso.

Manejo de los animales

A efectos del mamejo del nato, la época seca se dividió en tres períodos, de acuerdo con la disponibilidad de recursos formajeros: diclembre-enero, febrero-mayo y junio.

Durante los meses de diciembre, enero y junio, la alimentación de los bovinos se basará en el consumo de caña y leucaena en cantidades acordes con los requerimientos de cada animal; el hato se mantendrá en confinamiento y los animales se separarán en pequeños apartos, según su condición.

De febrero a mayo, la alimentación se basará en el consumo de rastrojo al pastoreo durante la mañana y sublementación con caña y leucaena en estabulamiento o encierro durante el resto del día.

Aurique no hay monta controlada, se espera que la mayor parte de los nacimientos ocurra en la época seca, período en el cual la leche alcanza su mejor precio. En este caso, el terrero se mantiene junto a la madre durante los primeros siete días, para asegurarle un consumo adecuado de calostro y una buena nutrición inicial. Pasado este período y hasta los tres meses, el terrero permanece con su madre desde el ordeño hasta la 1 p.m., aproximadamente, y dispone de la leche residual más la correspondiente a un cuarto de more. Entre los tres y los diez meses, si la vaca mantiene la lactaricia, el animal mamará exclusivamente la leche residual. debiendo disminuirse progresivamente el tiempo de permanencia con la madre. Después de los siete meses el ternero. totalmente separado de la vaca, se limitará a mamar la leche residual post-ordeño y luego pastoreará en los potreros disponibles. El ordeño se realiza una vez al día, por la mañaria, con apoyo del ternero y en forma manual.

Programa de alimentación

Durante la época lluviosa, los animales se alimentari en los potreros de Jaraquá, recibiendo una suplementación adlibitum de sales minerales con sal común.

En el periodo seco comprenoldo entre diclembre y junio, los bovinos se alimentan en confinamiento, con la suplementación ad-libitum de sal común y sales minerales. alimentación de verano se basa en los rastrojos de maiz y maicillo más la introducción de los cultivos de caña de azúcar y leucaena, cuyas características nutritivas se observan en el Cuadro 8.

Cuadro B. Características del forraje utilizado en la alimentación de verano propuesta para el ganado bovino de los productores de Palo Pintado, Honduras. 1985.

Forraje	Producei én	M.S.	P.C.	NOT
	de M.V. (ton/ha)	(\$)	(\$)	(\$)
Jaraguá		51.7	3. 0	51.3
Leucaena	15	27.4	25.1	75.0
Caña	BO	25.9	3.5	65.9
Rastrojos	7	82.8	5.5	48.5

Fuente: Universidad de Florida. Tablas de composición de alimentos de América Latina. Gainesville, Florida, 1974.

Para calcular las raciones que se recomiendan se ha considerado que los requisitos nutricionales de cada categoría animal son constantes y se ha adicionado un 20% para compensar el ejercicio que implica el pastoreo y la práctica de llevar a "aguar" los animales diariamente a los ríos cercanos. En el Cuadro 9 se presentan los requerimientos nutricionales de cada categoría, estimados con base en las tablas del NRC.*

Cuadro 9. Requisitos nutricionales de las diferentes categorias de animales de acuerdo con las tablas del NRC.

Clase de animal	H.S. (kg)	P.B. (kg)	NOT (kg)
Vacas en lactación (1)	10.5	0.895	5. 11
Vacas secas (últimos 2 meses de preñez)	10.5	0.702	4.10
Vaconas (2)	8.0	0.671	3.74
Vaquillas-toretes (3)	7.2	0 . 58 6	3. 19
Terneros (4)	2.8	0.336	1.81

⁽¹⁾ Vacas de 400 kg con producción de 6 kg de leche al 4% de grasa.

En el período diciembre-enero los potreros casi no cuentan con pasto, y el poco disponible es el Jaraguá, que ha pasado la madurez y resulta seco, bajo en proteína y poco digerible; por otra parte, aún no se dispone de rastrojos de

⁽²⁾ Vaconas en crecimiento de 300 kg con ganancias de 300 gr/dia.

⁽³⁾ Animales de 200 kg con ganancias de 500 gr/dia.

^{(4) 100} kg PV con ganancias de 400 gr/dia.

^{*} National Academy of Sciences. Nutrient Requirement of Dairy Catle, NRC, Washington, D.C. 1978.

maiz y maicillo, pues este último cultivo se termina om Debe recurrirse entonces al uso de los cosechar en enero. cultivos de caña de azúcar y leucaena para complementar la dieta de los amimales. Se estima que em pastoreo los amimales pueden consumir el 25% de la materia seca que requieren en esta época. En el Cuadro 10 se muestra el palance de las raciones para las vacas adultas en producción, y en el Cuadro II, para las otras categorías de amimales.

Cuatro 10.	Ración para las vacas en producción durante los meses de diciembre-enero,
	mayo y junio de acuerdo a los requerimientos del Cuadro 3.

Alimento	m. v. kgr	#.S. kgr	P.C. Kgr	м DТ ж gr
Jaraguá	5.0	 2.6	0.078	1.344
Leucaena	10.5	2.3	0.728	2.175
Caña	19.3	5.0	0.175	3. 2 9 5
Totales	34.8	10.5	0.961	6.814
Requisitos	35.0	10.5	0.895	5. 11
Balance	-0.2	0.0	+0.086	+1.704

Cuadro 11. Consumo de M.S. (kgr/animal/dia) en el periodo de diciembre enero, mayo y junio. Palo Pintado. Honduras. 1981.

Categ anima Alimento	•	cas ducción	Vai Sei		Vac	onas	Vaoui to re t		Terne	ros
Jaraguá	2.6	(5)+	2.6	(5)	2.0	(4.0)	1.8 (3.5)	_	
Leucaena	3. 2	(10.5)	1.3	(7)	2.0	(7.3)	1.5 (5.5)	1.3	(5)
Сайа	4.7	(19)	6.0	(23)	4.0	(15.4)	3.9 (15)	1.5	(6)
Total	10.5	(35)	10.5	(35)	8.0	(26.7)	7.2 (24)	2.8	(11)
Requisito	10.5		10.5		8.0		7.2		2.8	
Balance	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	

⁽¹⁾ En el Anexo 1 se encuentra el cálculo pera cada categoria.

En el periodo febrero-junio hay disponibilidad de rastrojo y éste reemplaza el pasto Jaraguá. El rastrojo se ofrece en pastoreo restringido entre las 7 a.m. y la 1 p.m., calculándose un consumo máximo de hasta 6 M.S./animal/dia. En el Cuadro 12 se presenta un estimado de

[#] Entre paréntesis M.V.

la composición de las raciones, calculado en forma similar al de la ración de diciembre-enero.

Cuadro 12.	Consumo de M.S.	(kgr/animal/dia)	en el periodo	febrero -	abril, Palo Pintado,
	Honduras. 1985	•			

Categoria Alimento	Vacas en producción	Vacas secas	Vaconas	Vaquillas toretes	Terneros
Rastrojo (pasto re o)	6.0(7) 4	6 (7)	5 (6)	4 (5)	-
Leucaena	1.7(7)	1.4(5)	1.5(5.5)	1.6(6)	1.3(5)
Caña	2.6(10)	3.1(12)	1.5(6)	1.6(6)	1.5(6)
Total	10.5(24)	10.5(24)	B. 0(1B. 5)	7.2(17)	2.8(11
Requisito	10.5	10.5	8.0	7.2	2.8
Balance	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

⁽¹⁾ Balance individual en el Anexo 2.

Plan sanitario

Aunque las prácticas de desparasitación, vacunado y baño se realizan en algunas fincas, generalmente de ganaderos con recursos económicos, en las fincas pequeñas, no se realizan en forma preventiva y a veces, ni siquiera en forma curativa.

Para la puesta en práctica de la alternativa se elaboró el siguiente plan de manejo sanitario:

Para terneros: Neumoenteritis: 1er y 8º día
Carbón sintomático: 30 y 180 días
Edema maligno: 50 y 180 días
Septicemia hemorrágica: 50 y 180 días
Desparasitación interna: marzo, julio,
noviembre
Desparasitación externa: cada 60 días

Para vaquillas Desparasitación interna: julio, noviembre
y toretes: Desparasitación externa: cada 60 días

Para vacas : Desparasitación interna: julio, noviembre
Desparasitación externa: cada 60 días

[#] Entre paréntesis M.V.

VALIDACION DE LA ALTERNATIVA MEJORADA

EL SUBSISTEMA AGRICOLA

La tecnología penerada por el proyecto SNR-CATIE-ROCAP se validó en tres fincas del área de Palo Pintago durante el ciclo apricola de 1984. La respuesta del sistema alternativo se comparó con la información correspondiente al proceso de producción de diez fincas representativas del sistema tradicional que actuaron como testido.

Con el sistema de cultivos propuesto, la asociación maiz+maicillo sembrada al aporque produjo 2366 kg/ha de maiz y 417 kg/ha de maicillo, mieritras que el promedio de producción en las fincas testigo fue de 1525 kg/ha de maiz y 399 kg/ha de maicillo. Las cifras para el rendimiento dei maiz son muy similares a las obtenidas en 1982, cuando se probó la tecnología. El rendimiento se redujo en un 5% en las fincas testigo y tuvo un aumento del 10% en las mejoradas.

En el Cuadro 13 se presentan los renoimientos de la asociación maiz+frijol para ambas tecnologías junto a los resultados obtenidos en otros sistemas de siembra no incluidos en la alternativa propuesta.

Cuadro 13.	Productividad	de algumos	sistemas	agricolas	practicado	en
	Palo Pintado,	Honduras.	1984.			

	Rendimiento en kg/ha			
Sistemes	Fincas testigo	Fincas mejoradas		
Maiz + maicillo				
maiz	1525	2366		
maicillo	399	417		
Maiz - frijol (relevo)				
maiz	1395	2182		
frijol	289	682		
Monocultivo				
miz	1395	-		
frijol	720	647		

EL SUBSISTEMA PECUARIO

En el Cuadro 14 se comparan los indices biológicos del ganado manejado con el sistema tradicional, con los indices correspondientes a los hatos manejados de acuerdo con la tecnología propuesta para la alimentación del ganado durante la época seca.

Comban and a fit Late Litington Louisian and			
	Mejorado	Tradicional	
Mortalidad) año (%)	0	0	
Mortalidad (año (%)	1	1.5	
\$ matalidad	56	31	
Intervalo entre partos	429	483	
Area en pastos (ha)	7	4.5	
Carga animai (u.a./año)	2, 25	4.42	

Cuadro 14. Indices reproductivos, natalidad y mortalidad de los sistemas comparados en Palo Pintado, Honduras.

El principal factor limitante de la producción bovina en Palo Pintado es la escasez de forraje para la alimentación animal durante el verano; por esta razón, el sistema alternativo propone usar los rastrojos del sistema maiz + maicillo bajo pastoreo restringido (7 a 12 a.m.) y luego confinar el ganado (en tres lotes: vacas en producción, vacas secas y novillos, terneros lactantes) y suplementarlo con una ración balanceada con base en caña de azúcar y leucaena picada ofrecidas a libre acceso.

En el Cuadro 15 se presenta la respuesta del ganado en ambas tecnologías; puede apreciarse que en las fincas mejoradas la producción de leche por lactancia, por día y por na fue muy superior a la de las fincas testigo; también se obtuvo una mejor relación entre las vacas en producción y las vacas totales con la tecnología propuesta. Aquí cabe señalar que, como la producción diaria de leche (0.44) durante el verano en las fincas tradicionales no es suficiente para la adecuada alimentación del ternero, generalmente el agricultor no ordeña a las vacas en esta época; a esto puede deberse la mayor relación de vacas en producción con respecto a vacas totales que aparece en las fincas mejoradas, pues la alternativa no consideró el manejo reproductivo del ganado ni la alimentación de vaquillas de reemplazo.

Cuadro 15. Indices biológicos de la actividad ganadera por tecnologia. (Promedios).

	Mejorados	Tradicional
Leche/vaca/lactancia (lt)	504	140
Duración de la lactancia (días)	240	320
Producción leche/vaca/dia (lt)	2.69	0.44
Litros de leche/ha en época seca	50	4.91
Relación vacas lactantes/vacas totales	92	53

La validación de la alternativa propuesta en producción animal exhibió los indices reproductivos, de mortalidad y de vatalidad que aparecem en el Cuadro 14. Puede apreciarse que hubo un incremento del 25% en el porcentaje de natalidad; esto puede deberse a la mejor alimentación del hato durante la época critica y también a la suplementación mineral que se ofrece al garado.

Es importante notar que la carga animal en las fincas con la alternativa disminuyó casi a la mitad con respecto a las fincas testigo; esto se debe a que, en estas últimas, hubo un sobrepastoreo de las praderas de Jaraqua.

EVALUACION ECONOMICA A CORTO PLAZO

Costo de oportunidad del capital Costo de oportunidad de tierra

Degreciaciones

Mamo de obra familiar

Ingreso neto familiar

Los resultados obtenidos en la fase de validación se analizaron mediante el criterio de flujos en efectivo, por considerarse que este tipo de amálisis se adapta a la función de la pequeña finca y permite interpretar adecuadamente la dinámica del flujo de dinero que ingresa y egresa del sistema; al mismo tiempo, permite captar el uso de los recursos de la finca o de la familia por los que el agricultor no tiene que realizar mingún gasto en efectivo pero que deben considerarse financieramente porque tienen un costo de oportunidad que la explotación debería papar a fin de justificar su uso en la finca familiar.

El Cuadro 16 presenta los resultados de la evaluación económica a corto plazo para las tres fincas mejoradas y las diez fincas testigo de la localidad de Palo Pintado.

alternativa mejorada.	Palo Pintado,	noncuras.	
	F.	Mejoradas	f. Testipo
Flujo meto		1297	3035
Consumo familiar		1330	1151
Cambio de capital		2845	717
Costo de oportunidad del capital		638.33	139.80

324.30

528, 67

477.35

3303.35

466, 20

104.80

1246.90

2945.30

Cuadro 16. Indices económicos de las fincas testigo y de las fincas con la

Puede apreciarse que las fincas testigo exhiben un flujo meto superior al de las fincas mejoradas, lo que se puede explicar considerando que las fincas con la alternativa tuvieron mayor consumo de la producción que las testigo que evidentemente vendieron más, sacrificando el consumo familiar.

Las fincas mejoradas presentaron un cambio de capital superior al de las fincas testigo, lo que indica que, de alguna manera, se están capitalizando. El cambio de capital mayor corresponde al crecimiento del hato y al valor de las nuevas instalaciones para manejo del ganado en la época seca, que fueron construídas con recursos de la explotación.

El costo de oportunidad del capital invertido también es mayor en las fincas con la tecnología propuesta, que exhiben una cifra promedio de L.838.33 contra L.139.80 de las fincas testigo; esto indica que la tecnología mejorada necesita mayor inversión. Sin embargo, la tecnología propuesta se ha desarrollado en una extensión menor que la tradicional, pues solamente se le ha imputado un costo de oportunidad de la tierra de L324.30 contra L466.20 de las testigo, lo que indica un uso más intensivo de este recurso por parte de la tecnología propuesta.

Las altas cifras de depreciación correspondientes a las fincas mejoradas se deben a la construcción de la infraestructura para el manejo del ganado en la época seca (corrales, comederos, bebederos y otros) instalaciones de las que no disponen las fincas tradicionales.

Puede apreciarse también que la mano de obra familiar se utiliza más eficientemente en las fincas mejoradas, lo que supone que cualquier excedente de la misma puede venderse a otras explotaciones aumentando el ingreso familiar.

Por último, en las fincas mejoradas, el ingreso neto familiar es superior en 358 lempiras al exhibido por las fincas testigo, y puede ser aún mayor, si las construcciones para el manejo del ganado se realizan con insumos de la finca y no con madera comprada, como se hizo en este caso, lo que bajaría los costos, los intereses al capital invertido y las depreciaciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tanto la actividad apricola como la pecuaria contribuyeron para que la tecnología generada brindara una solución al problema de escasez de alimentos para el ganado en la época seca.
- La producción de maíz se incrementó en un 55% y la ce maicillo en un 4.5% con respecto a los testigos, la producción de leche alcanzó un promedio de 2.69 lt/vaca/día, demostrando la factibilidad de producir leche en la época seca, pues en las fincas testigo la producción fue de 0.44 lt/vaca/día.
- La leucaema es un cultivo sensible a la escasez de humedad en el suelo o responde al fotoperiodo, razór: por la cual pierde su follage en la época en que se En vista de lo anterior, es necesario connecesita. tinuar evaluando algunas prácticas de manejo y de conservación de formaje que permitan disponer de él en el momento necesario.
- Deben introducirse y evaluarse otros cultivos forrajeros ricos en energía y proteína como alternativam para el uso de la caña de azúcar y la leucaena.
- En las circunstancias en que se desarrolló esta fase del proyecto no se efectuó ninguna práctica de mejoramiento de potreros. Ello deja presente la necesidad de iniciar lo antes posible la instalación de praderas mejoradas.
- Siendo la leche un producto muy preciado en la época seca y contando ahora con una alternativa para la solución del problema de la escasez de alimento durante ese período, conviene iniciar la introducción de razas con mayor aptitud lechera sustituyendo el cruce Criollo-Cebú por Criollo x Holstein u otro.

LITERATURA CONSULTADA

- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1983. Caracterización climática del Valle de Comayagua y La Esperanza. Tegucigalpa, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 38 p.
- _____. 1984a. Caracterización ambiental y de los principales sistemas de cultivo en fincas pequeñas. Comayaqua, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. p.
- _____. 1984b. Alternativa de manejo para el sistema maiz-maicillo, Comayagua, Honduras, descripción y evaluación de fincas pequeñas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 110 p.
- ____. 1985. Validación/transferencia de una alternativa de manejo para el sistema maiz-maicillo, Comayagua. Honduras, Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1 p.
- CARIBBEAN AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE, WIN ROCK INTERNATIONAL. 1982. Memorias de un seminario. Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 65 p.
- CONSEJO SUPERIDR DE PLANIFICACION ECONOMICA. HONDURAS. PROGRAMA DE CATASTRO NACIONAL. 1982. Estudio de suelos a semi-detalle del Valle de Comayagua, Tegucigalpa, Honduras. 183 p.
- SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES/BANCO INTERAME-HONDURAS. RICANO DE DESARROLLO. s.f. Proyecto piloto de maiz y frijol PROMYF. Resultados de comprobación de tecnologia en campo de los agricultores ciclo agricola, 1977-1979. Danli, El Paraiso, Honduras. B7 p.
- SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES. DIRECCION GE-HONDURAS. NERAL DE GANADERIA. 1984. Diagnóstico de la ganadería en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. s.p.
- LA HOZ. E. 1985a. Modelo conceptual de la alternativa mejorada en sistemas de producción animal en Comayagua, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. s.p.
- 1985b. Metodología para la generación de alternativas mejoradas en Sistemas de Producción Animal en Comayagua, Honduras. Turrialba, Costa Rica. CATIE, 56 p.

- . 1985e. Investigación en componentes de sistemas de producción animal en Comayagua, Honduras. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 170 p.
- LA HOZ. E.; ALVARADO, M. 1980. Caracterización primaria de la situación ganadera en el Valle de Comayagua, Honduras. Comayaqua. 37 p.
- MATEO, N.; DIAZ, A.; NOLASCO, R. 1981. El sistema maiz + maicillo en Honduras. <u>In</u> Memoria XXVII Reunión Anual del PCCMCA. Santo Domingo. p. irr.
- NAVARRO, L. 1979. Generación, evaluación, validación y difusión de tecnologías agricolas mejoradas y apropiadas para pequeños agricultores. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 38 p.
- RODRIGUEZ. R. 1978. Estudios preliminares sobre cenicilla del maiz en Honduras en 1978-79. In Memoria XXV Reunión Anual del PCCMCA, Tegucigalpa, Honduras, 7 p.
- 1980a. Estudio sobre la cenicilla del majz en Honduras. <u>In</u> Memoria XXVI Reunión Anual del PCCMCA, Guatemala. s.p.
- _____. 1980b. Maize yield losses caused by southern corn rust. Crop Science 20:812-814.